

Ilkka Nurminen

RDS-TMC -palvelun perustaminen Suomessa

Tiehallinnon selvityksiä 1/2001

Ilkka Nurminen

RDS-TMC -palvelun perustaminen Suomessa

Tiehallinnon selvityksiä 1/2001

TIEHALLINTO

Helsinki 2001

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-660-X
TIEH 3200655

Edita Oy
Helsinki 2001

Julkaisua myy:
Tiehallinto, julkaisumyynti
telefaksi 0204 22 2652
e-mail julkaisumyynti@tiehallinto.fi



TIEHALLINTO
Liikenteen palvelut
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

TIIVISTELMÄ

Liikennetiedottaminen on yksi tärkeimmistä liikenteen hallinnan keinoista. Eräs uusimmista liikennetiedottamisen kehitysskeleista on ajoneuvoon sijoitettava TMC-vastaanotin, johon voidaan välittää koodattua liikennetietoa. Suomessa on aloitettu vuonna 1997 TMC-palvelukokeilu (TMC = Traffic Message Channel), joka on osa laajempaa lähes koko Euroopan kattavaa TMC-palvelua. Koodatut viestit lähetetään ajoneuvoihin käyttäen radioaalloilla toimivaa digitaalista tiedonsiirtokanavaa eli RDS-kanavaa (Radio Data System). Tietojen koodaamisella saavutetaan etuja, joita perinteisillä liikennetiedotusmenetelmillä ei saada.

Viestien koodaaminen vaatii perinteisiä liikennetiedotusmenetelmiä enemmän työtä palvelun perustamisvaiheessa. Jotta viestit voidaan lähettää koodattuina, täytyy viestien lähettäjällä ja vastaanottajalla olla käytössään samanlaiset, etukäteen kootut luettelot käytettävistä tapahtumaa kuvaavista fraaseista sekä tapahtuman sijaintia kuvaavista paikannuspisteistä.

Kansallisten palveluiden yhteensopivuus ja vastaanotINVALMISTAJIEN toiminta on varmistettu standardeilla. TMC-palvelussa käytettyjen standardien sisältöä on kehitetty useissa eurooppalaisissa yhteistyöprojekteissa. Projekteissa on mietitty sekä teknisiä että periaatteellisia kysymyksiä. Yhteistä kaikille projekteille on niiden Euroopan unionilta saama tuki. Eurooppalaisen TMC-palvelun perustaminen on koettu tärkeäksi asiaksi korkealla poliittisella tasolla.

Eurooppalaisessa projektissa koottu eurooppalainen tapahtumaluettelo on käännetty suomeksi. Suomesta on myös koottu standardin mukainen paikannustietokanta, joka kattaa koko Suomen yleisen tieverkon. Kolme vuotta Etelä-Suomen pääteillä koekäytössä ollutta palvelua ollaan laajentamassa koko Suomeen. Palvelukokeilulla on ollut noin 20 koekäyttäjää, joilla on ollut ajoneuvossaan asennettuna TMC-vastaanotin. Koekäyttäjien mielipiteitä palvelusta on tutkittu vuonna 1999 toteutetulla kyselytutkimuksella, jonka tulosten perusteella palvelua ollaan parantamassa.

Mualla Euroopassa on jo myynnissä useita erilaisia TMC-vastaanottimia. Useimmissa vastaanottimissa TMC-palvelua tarjotaan navigointitoiminnon rinnalla. Käytetyt laitteet neuvovat autoilijalle nopeimman ja häiriöttömimmän reitin määränpäähän. Tässä työssä esitellään muutamia Euroopassa myynnissä olevia laitteita ja kerrotaan kuinka laitteita yritetään saada myös Suomen markkinoille.

Työn lopussa kerrotaan ajantasaisen liikennetiedottamisen tulevaisuudesta. Toimiva ja laadukas TMC-palvelu vaatii toimivaa ajantasaista liikenteen seurantajärjestelmää ja toimivia tietojärjestelmiä kaikilta liikennetiedotuksen palveluketjussa mukana olevilta osapuolilta. Tielaitoksen liikennekeskusten uuden tietojärjestelmän kehittäminen auttaa omalta osaltaan Suomen TMC-palvelun kehittämisessä.

Vaikka TMC-palvelu ei olisikaan viimeinen kehitysvaihe liikennetiedottamisen alalla ovat monet TMC-palvelun perustamistyössä tehdyt työvaiheet lähes sellaisenaan hyödynnettävissä myös muissa uusissa liikennetiedotuspalveluissa.

Key words Traffic management, services, road transport telematics

ABSTRACT

Traffic information services are one of the most important means of traffic management. One of the newest stage of development of traffic information services is TMC service (TMC = Traffic Message Channel). In the TMC service coded traffic messages are sent to TMC receivers which can be installed in vehicles. Since 1997 there has been a TMC service experiment in Finland. The Finnish service is a part of larger TMC service which covers almost whole Europe. Coded messages are transmitted to vehicles by using digital information transmission channel of FM-band, in other words RDS-channel (**R**adio **D**ata **S**ystem). The coding of the messages gives advantages which can not be attained by using traditional traffic information methods.

However, more work is required in the foundation stage of TMC service than in the traditional traffic information methods. TMC service provider and receivers need to have similar lists of useful phrases which describe incidents and their positions in order to enable coded message transmission. These lists must be produced before the service can be launched and they must be standardised in order to make all the national European services compatible and to enable receiver manufacturers to produce receivers.

Contents of the standards used in TMC service have been developed in several European co-operation projects. There has been discussion on technical aspects and questions of principle in these projects. Support from European Union is common for all these projects. TMC service has been considered as an important case on a high political level.

European list of incidents which is collected in an European project has been translated into Finnish. The Finnish location database has as well been compiled according to the location referencing rules which are given in the standard. The Finnish database covers today the whole public road network in Finland. The Finnish TMC service will also be expanded to cover the whole Finland. There have been about 20 test drivers who have had a TMC receiver installed in their vehicle. The opinions of test drivers have been studied in an opinion survey during 1999.

There are several different TMC receivers for sale in Europe. In most receivers TMC service is available along with a navigation function. These receivers advice the fastest route to driver's destination. In this thesis some of these receivers are introduced and it is also described how they could be obtained to the Finnish market.

TMC service that is functional and of good quality demands up to date traffic monitoring and operative information systems from all parts of traffic information service chain. Development of the new information system in FIN-NRA's traffic information centres helps to contribute to the development of the Finnish TMC service.

Though TMC service will not be the last stage in the development of traffic information services many deeds already done in foundation of TMC service are also useful in other new traffic information services.

ALKUSANAT

RDS-TMC-liikennetiedotuspalvelua on kehitetty Euroopassa 1980-luvun lopusta alkaen. Tielaitos alkoi vuonna 1995 valmistella palvelun käyttöönottoa Suomessa. Syksyllä 2000 Tielaitos siirtyi koko maan kattavaan palveluun.

Tämän selvityksen RDS-TMC-palvelusta ja sen käyttöönotosta Suomessa on tehnyt tekn. yo. Ilkka Nurminen Tielaitoksen keskushallinnon Liikenteen palvelut -yksikössä. Selvitys on samalla kirjoittajan diplomityö Teknillisen korkeakoulun Rakennus- ja ympäristötekniikan osastolla.

Työn tavoitteena oli dokumentoida Suomen RDS-TMC-palvelun perustamiseksi tehty työ. Raportti on tehty käsikirjamuotoon, jotta siitä olisi mahdollisimman paljon hyötyä muiden uusien palveluiden kehittäjille ja muuten asiasta kiinnostuneille.

Työn ohjausryhmässä ovat toimineet professori Matti Pursula Teknillisestä korkeakoulusta, VTT:n Yhdyskuntatekniikan erikoistutkija Juha Luoma sekä diplomi-insinööri Martin Johansson Tielaitoksesta.

Selvityksen tekemiseen on saatu Euroopan unionin liikenteen perusrakenteen kehittämiseen tarkoitettua TEN-T (Trans-European Networks - Transport) tukea.

Helsingissä marraskuussa 2000
Tielaitos, Keskushallinto
Liikenteen palvelut

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	15
2	LIIKENNETIEDOTTAMINEN	16
2.1	Tiedottaminen osana liikenteen hallintaa	16
2.2	Liikennetiedottamisen kehittyminen	16
2.3	Radion liikennetiedotteet	17
2.4	RDS-liikennetiedotuspalvelu	18
2.5	TMC-palvelun edut	19
2.6	TMC-historia ja nykytilanne	20
2.6.1	Euroopan unionin tuki	20
2.6.2	DRIVE-ohjelmat	21
2.6.3	DEFI ja TELTEN2	23
2.6.4	FORCE-ECORTIS	24
2.6.5	TMC-Forum	26
2.6.6	VIKING-yhteistyö	27
2.6.7	Palvelun tilanne Suomessa ja muualla Euroopassa	27
3	LIIKENTEEN TIEDOTUSPALVELUKETJU	31
3.1	Yleinen liikennetiedotuksen palveluketjumalli	31
3.2	Yhteistyö palveluketjun osapuolten välillä	32
3.3	Esimerkkejä eurooppalaisista palveluketjuista	33
3.3.1	Palveluketjun rakenne yleisesti	33
3.3.2	Ranska	34
3.3.3	Hollanti	34
3.3.4	Saksa	34
3.3.5	Englanti	35
3.3.6	Skotlanti	35
3.4	Tiedon laatu palveluketjussa	35
3.5	Esimerkkejä suomalaisista palveluketjuista	36
3.5.1	RDS-liikennetiedotuspalvelu	36
3.5.2	Tielaitoksen tiesää-internetpalvelu	37
4	SUOMEN TMC-PALVELUKETJU	38
4.1	Palveluketjun rakenne	38
4.2	Tietojen kerääminen	39
4.2.1	Tietyötiedot	39
4.2.2	Kelitiedot	39
4.2.3	Liikennetilannetiedot	39
4.2.4	Onnettomuustiedot	39
4.3	Tietojen käsittely	40
4.3.1	Tapahtumien tiedotuskriteerit	40
4.3.2	Tietojen tallennus TMC-muotoon	41
4.4	Lähetysverkko	42
4.4.1	Lähetysverkon laajuus	42
4.4.2	Lähetysverkon laadunvarmistus	42
4.5	Vastaanotto	43
4.6	Palautepalvelu	44

5	RDS-TMC-TEKNIikka	45
5.1	Standardit	45
5.1.1	Standardien merkitys liikennetiedotuksessa	45
5.1.2	Standardointielimet ja CENin rakenne	45
5.1.3	Yleinen standardointiprosessi	46
5.1.4	TMC-standardien ja muiden ohjeistojen esittely	46
5.2	TMC-palvelu RDS-kanavalla	47
5.3	Liikennetiedon koodaamisen tarpeellisuus ja hyödyllisyys	48
5.3.1	Koodaamisen merkitys	48
5.3.2	Viestien rakenne	49
5.3.3	Järjestelmäviestit	51
5.3.3.1	Järjestelmätiedot	51
5.3.3.2	Viritystiedot	51
5.3.4	Liikennetietoviestien perustiedot	52
5.3.4.1	Tapahtuma (11 bittiä)	52
5.3.4.2	Sijainti (16 bittiä)	52
5.3.4.3	Vaikutusalueen laajuus (3 bittiä)	53
5.3.4.4	Suunta (1 bitti)	54
5.3.4.5	Kesto (3 bittiä)	54
5.3.4.6	Kiertotiesuositus (1 bitti)	55
5.3.5	Lisätiedot	55
5.3.5.1	Lisätietojen käyttö	55
5.3.5.2	Kontrollikoodit	56
5.3.5.3	Vaikutusalueen pituus	56
5.3.5.4	Nopeussuositus	57
5.3.5.5	Määreet	57
5.3.5.6	Lisäinformaatiofraasi	57
5.3.5.7	Alkamis- ja loppumisajat	57
5.3.5.8	Lisätapahtuma	58
5.3.5.9	Yksityiskohtainen kiertotieohje	58
5.3.5.10	Määränpää	58
5.3.5.11	Viittaus ongelman lähteeseen toisella reitillä	58
5.3.5.12	Eroin	59
5.3.6	Lisätietojen käsittely ja esittäminen vastaanottimessa	59
5.3.7	EUROAD-konsepti	60
6	TAPAHTUMALUETTELO	61
6.1	Tapahtumaluettelon tarve	61
6.2	Eurooppalaisen tapahtumaluettelon kokoaminen	61
6.3	Tapahtumaluettelon kääntäminen suomeksi	61
6.4	Fraasien ymmärrettävyys	62
6.4.1	Ymmärrettävyytutkimus	62
6.4.2	Tuloksia tutkimuksesta	62
6.5	Tapahtumaluettelon esittely	63
6.5.1	Tapahtumaluettelon rakenne	63
6.5.2	Informaatioluettelo	64
6.5.2.1	Ylläpitoluokat	64
6.5.2.2	Attribuutit	65
6.5.3	Lisäinformaatioluettelo	67
6.5.4	Ennusteluettelo	68
6.5.5	Kolmen sarakkeen versio	68
6.6	Määreet	69

7 TIEDOTUKSEN PAIKANNUSNIMISTÖ	71
7.1 Paikannusnimistön tarve	71
7.2 Paikan ilmoittaminen liikennetiedotuksessa	71
7.2.1 Erilaisia tapoja ilmoittaa paikka	71
7.2.2 Nimestämisen tarve	71
7.3 Paikannusnimistön luominen	73
7.3.1 Sijaintitiedon välittäminen TMC-viestissä	73
7.3.2 Paikannustietokannan rakenne	73
7.3.2.1 Paikannustietokannan hierarkkisuus	73
7.3.2.2 Alueet	74
7.3.2.3 Lineaariset objektit	76
7.3.2.4 Pisteet	77
7.3.2.5 Pisteiden sitominen oikeaan järjestykseen	78
7.3.3 Paikannustietokannan sisältö	79
7.3.4 Paikannustietokannan tietomallit	80
7.4 Erikoiskoodeja	80
7.5 Paikannusnimistön ylläpito	81
7.6 Suomen paikannustietokanta	82
7.6.1 Suomen paikannustietokannan vaiheet	82
7.6.1.1 Valta- ja kantateiden paikantaminen	82
7.6.1.2 Seutu- ja yhdysteiden lisääminen	83
7.6.2 Suomen paikannustietokannan sisältö	83
7.6.3 LocationManager - paikannustyökalu	83
7.7 Tietokannan lisenssi ja jakelu	85
8 VIESTIEN HALLINTA	86
8.1 Viestien hallinta yleisesti	86
8.2 Kuva viestien hallinnasta	86
8.3 Viestien hallinta lähettävässä järjestelmässä	87
8.3.1 Viestien toistaminen lähetyksessä	87
8.3.2 Viestien alueellinen kohdistaminen	88
8.3.3 Kiireellisten viestien prioriteetti	88
8.3.4 Viestien päivittäminen ja poistaminen lähetyksestä	89
8.4 Viestien hallinta vastaanottimessa	89
8.4.1 Vaatimukset vastaanotinten toiminnalle	89
8.4.2 Kiireellisyys vastaanottimessa	89
8.4.3 Viestien purkaminen	90
8.4.4 Viestien päivittäminen	90
8.4.5 Viestien poistaminen	90
8.5 Crusader-järjestelmä	91
8.5.1 Järjestelmän toiminta	91
8.5.2 Crusader-käyttöliittymä	92
9 VASTAANOTTIMET	96
9.1 Ajoneuvoissa olevat laitteet	96
9.2 TMC-vastaanotinten ominaisuudet	96
9.2.1 Vastaaotinten jaottelu	96
9.2.2 Jako laitteen sijainnin mukaan	97
9.2.3 Muut toiminnot	97
9.2.3.1 Navigointi	97
9.2.3.2 Navigoinnin vaatimukset	98

9.2.4	Jako esitystavan mukaan	99
9.2.5	Jako viritinten määrän mukaan	100
9.3	Viestien esittäminen	100
9.3.1	Karttakäsittelysäännöt	100
9.3.2	Tekstikäsittelysäännöt	101
9.3.3	Viestien esittäminen Dynaguide-vastaanottimella	102
9.4	Katsaus vastaanotintarjontaan	102
9.4.1	DynaGuide / RTI	102
9.4.2	SAGEM	103
9.4.3	CARIN 520	104
9.4.4	VDO DAYTON MS 4000	104
9.4.5	Blaupunkt Viking TMC 148	104
9.4.6	TRICSY	105
9.4.7	GEWI G113 Decoder	106
9.5	Muistikortit	106
9.6	Suomen ongelmat	107
10	LAADUN VARMISTUS	108
10.1	Palvelun laatuluokitus	108
10.1.1	Luokitukseen vaikuttavat seikat	108
10.1.2	Tapahtumaluettelon laajuus	109
10.1.3	TMC-logo laadukkaille palveluille	110
10.2	Laadunvarmistuksen työkalut	111
10.3	Laadunvarmistus FORCE-projektin toimesta	111
11	LAADUN ARVIOINTI	113
11.1	Laadun arvioinnin tausta	113
11.2	Eurooppalainen yhteistutkimus	113
11.2.1	Tutkimuksen tarkoitus ja rakenne	113
11.2.2	Eurooppalaisen tutkimuksen toteuttaminen	114
11.3	Suomen kyselytutkimus	115
11.3.1	Tutkimuksen tausta	115
11.3.2	Tutkimuksen sisältö	116
11.3.3	Aineiston keruun toteutus	117
11.3.4	Tulokset	117
11.3.4.1	Kuljettajien taustatiedot	117
11.3.4.2	Matkapäiväkirja	118
11.3.4.3	Dynaguide-käyttöliittymä	119
11.3.4.4	Vaikutusanalyysi	121
11.3.5	Tutkimusmenetelmän tarkastelu	123
11.3.6	Eurooppalaisten tutkimustulosten vertailu	123
11.3.6.1	Vertailuun vaikuttavia asioita	123
11.3.6.2	Tuloksia eurooppalaisesta tutkimuksesta	124
11.3.6.3	Dynaguide-vastaanottimen vertailu	125
11.3.7	Suomen palvelun kehittäminen kyselyn perusteella	125
12	PALVELUN MARKKINOINTI	127
12.1	Markkinointi päättäjille	127
12.2	Markkinointi laitevalmistajille	127
12.3	Markkinointi liikennekeskuspäivystäjille	128
12.4	Markkinointi loppukäyttäjille	128

13 SUOMEN TMC-PALVELUN KEHITTÄMINEN	130
13.1 Liikennekeskusten tietojärjestelmä	130
13.2 LK-tieto ja TMC-palvelu	130
13.3 Esimerkki DATEX-TMC –muunnoksesta	133
14 PÄÄTELMÄT	134
15 YHTEENVETO	138
16 LÄHDELUETTELO	140
17 LIITTEET	144
18 RDS-TMC-PALVELUUN LIITTYVÄ SANASTO JA LYHENTEET	162

1 JOHDANTO

RDS-TMC (*Radio Data System – Traffic Message Channel*) on nopea, kielestä riippumaton ja lähes koko Euroopan kattava liikennetiedotuspalvelu, jossa välitetään määrämuotoista tietoa muun muassa liikenteestä ja kelistä suoraan ajoneuvossa olevaan vastaanottimeen. Lisäarvopalveluna voidaan samalla lähettää tietoa esimerkiksi pysäköintitilojen käyttöasteesta. Koska RDS-TMC-palvelu on kokemusten perusteella nimenä harhaanjohtava, on Tielaitos alkanut puhua TMC-palvelusta kuvaamaan ajantasaisen liikennetiedon välittämistä suoraan ajoneuvoon. Ensimmäisessä vaiheessa TMC-viestit välitetään käyttäen RDS-tekniikkaa. Nykyiset RDS-radiot eivät kuitenkaan ole riittävän kehittyneitä TMC-viestien vastaanottamiseen.

Uusi palvelu tuo mukanaan etuja, joita ei perinteisillä liikennetiedotuspalveluilla ole. Sen lisäksi, että palvelu on nopea ja kielestä riippumaton, on monissa jo nykyisin markkinoilla olevissa TMC-vastaanottimissa useita autoilijaa palvelevia uusia ominaisuuksia. TMC-palveluun voidaan helposti yhdistää reitinvalinta- ja opastustoimintoja aina joukkoliikenneaikatauluista lähtien.

Suomen TMC-palvelu on osa yhtenäistä ja jatkuvaa eurooppalaista TMC-palvelua, joten työssä esitellään TMC-palvelun historia niiden eurooppalaisten tutkimus- ja kehittämisprojektien kautta, joissa TMC-palvelua on kehitetty. Kansallisten palveluiden yhteensopivuus on varmistettu käyttämällä yhdessä päätettyjä standardeja ja toimintatapoja. Kyseiset standardit esitellään pääpiirteissään tässä työssä.

Tämän selvityksen tavoitteena on kuvata Suomen TMC-palvelun perustamiseksi tehty työ ja kertoa mitä työn aikana on opittu määrämuotoisesta tiedottamisesta. Osa opeista on hyödynnettävissä myöhemmin kehitettäessä uusia liikennetiedotuspalveluita tienkäyttäjille ja muille tahoille. Työn tarkoituksena on toimia käsikirjana ja lähdeteoksena kaikille TMC-palvelusta kiinnostuneille. Jotta tiedot löytyisivät helposti sisällysluettelostakin, on teksti jaettu melko lyhyisiin lukuihin. Työn loppuun on kerätty sanasto, johon on koottu tärkeimpien työssä esiintyvien lyhenteiden ja vierasperäisten ilmausten merkitykset.

2 LIKENNETIEDOTTAMINEN

2.1 Tiedottaminen osana liikenteen hallintaa

Liikenteen hallinnalla tarkoitetaan erilaisia keinoja, joilla vaikutetaan liikenteen käyttäytymiseen. Liikenteen hallinnalla pyritään parantamaan liikenteen sujuvuutta, turvallisuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Tavoitteisiin pyritään vaikuttamalla liikenteen kysyntään, kulkutapajakaumaan sekä reitin ja ajankohdan valintaan. Liikennetiedottaminen on oleellinen osa liikenteen hallintaa. Tiedottamisen lisäksi liikenteen hallintaan voidaan käyttää liikenteenohjausta ja erilaisia liikenteen hinnoittelujärjestelmiä (esimerkiksi tietulleja). (Tielaitos 1995.)

Tiedottamalla voidaan vaikuttaa lähes kaikkiin liikenteen hallinnan tavoitteisiin. Lisäksi tiedottamisella on vaikutusta siihen, kuinka mukavaksi autoilijat liikkumisen kokevat. Ajantasainen tieto ruuhkista voi vaikuttaa kulkutapaan ja reitinvalintaan ja sitä kautta liikenteen sujuvuuteen ja ympäristövaikutuksiin. Ajantasainen tieto onnettomuuksista mahdollistaa tulevan tilanteen ennakoinnin ja parhaimmillaan jopa hakeutumisen häiriöttömälle reitille. Tieto omalla reitillä edessä päin olevasta onnettomuudesta voi estää seurannaislonnettomuudet ja siirtyminen vaihtoehtoiselle reitille vähentää seisomista ruuhkissa ja sitä kautta pakokaasupäästöjä ja muita haitallisia ympäristövaikutuksia. (Tielaitos 1995.)

2.2 Liikennetiedottamisen kehittyminen

Liikennetiedotuspalvelut voidaan jakaa kahteen ryhmään sen mukaan käytetäänkö niitä tiedon hankkimiseen ennen matkaa vai matkan aikana. Ennen matkaa tietoa voidaan saada muun muassa radiosta, televisiosta, teksti-TV:sta, sanomalehdistä, tietyökartoista ja internetistä. Näistä toistaiseksi ainoastaan radio soveltuu matkan aikana tapahtuvaan reaaliaikaisen liikennetiedon välittämiseen. Ajoneuvoihin tulevia internet-liittymiä kehitellään jo, mutta ne eivät ole vielä muutamaan vuoteen kaikkien autoilijoiden ulottuvilla. Radion lisäksi liikennetietoja voi matkan aikana saada Tienkäyttäjän linjalta (puhelinpalvelu) tai muuttuvista liikennemerkeistä.

Tärkeimpien valtateiden varrella oleville suurimmille palvelualueille on tulossa internet-pohjaisia infopisteitä. Niistä autoilijat voivat saada sekä liikennetietoa Tielaitoksen ajantasaisilta liikenteen tiedotuksen internet-sivuilta että muuta matkailuun liittyvää tietoa kuntien kotisivuilta. Vaikka liikennetieto infopisteeseen tuleekin lähes reaaliaikaisena, ei palvelua voida pitää reaaliaikaisena sen takia, että autoilija voi lukea tietoja ainoastaan ollessaan tauolla palvelualueella. Toimivana palveluna se on kuitenkin hyvä esimerkki siitä, että autoilijoille ollaan kehittämässä erilaisia liikennetiedotuspalveluita.

Jo vakiintuneiden palveluiden lisäksi on tulossa uusia tapoja matkan aikana tapahtuvaan reaaliaikaisten liikennetietojen seuraamiseen. Pisimmälle on ehtinyt RDS-TMC-palvelu, jossa liikennetietoja välitetään ajoneuvossa olevaan TMC-vastaanottimeen. Tämän lisäksi kehitteillä on ainakin digitaaliradioon, WAP-puhelimiin ja ajoneuvoihin-PC:in liittyviä palveluita. Yhdysvalloissa, Japanissa ja Keski-Euroopassa erilaiset navigointilaitteet ovat lisänneet suosiotaan viime vuosina. Liikennetietoakin voidaan välittää jo useihin

tällaisiin navigointilaitteisiin. Suomessa ei navigointilaitteita toistaiseksi ole, koska Suomessa ei ole tehty laitteiden vaatimia navigoitavia karttoja.

Tulevaisuudessa autoilijoilla on valittavanaan useita erilaisia liikennetiedotuspalveluita sekä ennen matkaa että matkan aikana tapahtuvaa tiedonhankintaa varten. Tekniikan kehittyminen ja autoilijoiden kiinnostuksen kasvaminen ovat omiaan lisäämään myös tarjolla olevan tiedon määrää. Mikäli laitteita ja vastaanottimia kehitettäessä ei oteta huomioon autoilijan tarvetta suodattaa tietoja haluamiensa kriteerien perusteella, voi liiallinen tiedon määrä aiheuttaa ongelmia.

2.3 Radion liikennetiedotteet

Erilaisia liikennetiedotuspalveluita on ollut olemassa jo varsin kauan. Suomeksi keltiedotteita alettiin välittää radiossa jo 1970-luvun lopulla (Pilli-Sihvola 1999). Alkuaikoina liikennetietoa välitettiin pääasiassa erikseen tarkoitusta varten varatuissa ohjelmissa, kuten Radio Suomen liikennerradiossa (Liikenne-Suomi). Ohjelmassa on perinteisesti kerrottu pahimmista tietöistä ja seurattu liikenteen sujumista päteillä varsinkin tärkeimpien pyhien aikaan, jolloin liikennemäärät ovat korkeimmillaan. Viime aikoina on liikennetiedon tarjonta levinnyt myös muun ohjelman sekaan, varsinkin paikallisradioissa. Sekä Yleisradiossa että paikallisradioissa etenkin aamu- ja iltapäivälähetykset ovat usein hyviä liikennetiedon lähteitä.

Valtakunnallisessa lähetyksessä tulevat liikennetiedotteet kuullaan luonnollisesti myös niissä vastaanottimissa, jotka eivät ole lähelläkään tapahtuman vaikutusalueita. Yleisradion alueellistenkin lähetysten lähetysalueet ovat niin laajoja, että niillä välitettävät liikennetiedot eivät koske kuin murto-osaa kuuluvuusalueella liikkuvista autoilijoista. Paikallisradioiden kuuluvuusalueet ovat useimmiten pienempiä kuin Yleisradion aluelähetysten, joten niissä voidaan keskittyä melko pienen alueen liikennetietoihin, joilla voi olla merkitystä suurellekin osalle kuuluvuusalueen autoilijoista. Paikallisradioissakin samoja tietoja joudutaan kuitenkin toistamaan melko usein, jotta myös juuri kanavalle tulleet kuuntelijat saisivat tiedon.

Autoilijalle merkityksettömät tiedotteet ja myös liian usein kuultavat merkityksellisetkin tiedotteet saattavat ärsyttää ja ne voivat vaikuttaa autoilijan radion seuraamiseen turruttavasti. Liikennetiedottamisen kannalta pahimmassa tapauksessa tilanne voi johtaa vastaanottimen sulkemiseen tai kanavan vaihtamiseen, jolloin hyödyllinenkin tiedote voi jäädä kuulematta. Halutesaan seurata radiosta nimenomaan liikennetietoja, joutuu autoilija yleensä kuuntelemaan jotain tiettyä kanavaa, vaikka sen muu ohjelmatarjonta ei olisi sikaan kiinnostavaa. Joskus voi muu ohjelmatarjonta olla luonteeltaan jopa sellaista, että autoilija ei jaksa odottaa hyödyllisiä liikennetietoja vaan vaihtaa kanavalle, joka lähettää muuten miellyttävämpää tai mielenkiintoisempaa ohjelmaa. Tällöin jäävät liikennetiedotteet kuulematta.

Hyvän liikennetiedotusjärjestelmän ominaisuuksista tärkeimpiä on nopeus. Mitä nopeammin tieto ongelmista välittyy, sitä useampi autoilija ehtii reagoida tietoon ja sitä suuremmat ovat järjestelmän hyödyt. Toinen tärkeä ominaisuus on kuuntelijan mahdollisuus keskittyä ainoastaan häntä kiinnostaviin tietoihin. Tarkimmillaan tämä voisi tarkoittaa keskittymistä yhtä tietä tai reittiä koskeviin tiedotteisiin. Tällöin hyödylliset tiedot eivät huku muiden viestien

joukkoon. Tietoja olisi myös hyvä voida suodattaa tapahtuman aiheen perusteella, esimerkiksi ruuhkatiedot eivät välttämättä ole kiinnostavia paikalliselle autoilijalle, joka tietää ruuhkien sijainnit ja ajankohdat jo entuudestaan. Ruuhkatietojen osalta tuleekin palvelun tarjoajan päättää tiedotetaanko johdonmukaisesti kaikista tieverkolla esiintyvistä ruuhkista, vaikka ne olisivatkin jokapäiväisiä, vai tiedotetaanko ainoastaan epätavallisista ruuhkista, jotka esiintyvät eri aikaan tai eri paikassa kuin normaalisti. (TMC-Compendium 1999a.)

Nopeuden lisäksi muita tavoiteltavia hyötyjä radion liikennetiedotuspalvelussa ovat radion häiriötön kuuntelu sekä se, että autoilija ei ole sidottu minkään tietyn radioaseman kuunteluun. Lisäksi ulkomailla liikuttaessa tiedotteet olisi hyvä saada ymmärrettävässä muodossa eli parhaassa tapauksessa omalla äidinkielellä.

2.4 RDS-liikennetiedotuspalvelu

Ensimmäinen askel yllä mainittujen ongelmien eli hitauden, ärsyttävyyden ja kohdentamisen puutteen poistamiseksi oli radiolähetysten RDS-tekniikan kehittäminen ja hyödyntäminen. RDS-tekniikka (*RDS = Radio Data System*) tarkoittaa radioaalloilla tapahtuvaa digitaalista tiedonsiirtoa RDS-vastaanottimiin. Se mahdollistaa radiokanavien aiempaa kehittyneemmän käytön. Oikeaoppisesti RDS-lähetystekniikkaa ja -vastaanotinta käytettäessä voi radiovastaanotin huolehtia siirtymisestä oikealle kanavalle ja esittää RDS-liikennetiedotteen, vaikka kuuntelija olisi kuuntelemassa kasettisoitinta. Lisäksi vastaanotin osaa esittää tietoa seurattavasta ohjelmasta ja sen tyypistä. (Yleisradio 1999a.)

Eurooppalaisen RDS-palvelun tekninen määrittely (*specification*) julkaistiin vuonna 1984 ja se standardoitiin vuonna 1992. Suomessa RDS-palvelun aloitti ensimmäisenä Yleisradio, jonka RDS-lähetykset aloitettiin Etelä-Suomessa joulukuussa 1990. Koko maahan lähetys laajennettiin keväällä 1996. (Yleisradio 1999b.)

Käytännössä Yleisradion RDS-liikennetiedotuspalvelu toimii siten, että Yleisradion ohjauskeskuksesta lähetetään liikennetiedote faksina studioon ohjelman juontajalle. Ohjauskeskukseen tiedote on tullut datasiirtona Tielaitoksen liikennekeskuksesta. Radio-ohjelman juontaja ilmoittaa radion kytkentäkeskukseen, koska hän aikoo tiedotteen lukea. Juuri ennen tiedotteen lukemista voi juontaja soittaa RDS-tiedotteen tunnusmelodian. Kytkentäkeskuksessa on RDS-PC, jolla hallitaan RDS-lähetystä ja sitä käyttäen kytketään päälle TA-toiminto (*TA = Traffic Announcement*). Kun lähetysten TA-toiminto on päällä, vastaanotin tietää, että pian kyseisellä taajuudella esitetään liikennetiedote. TA-toiminto on mahdollista keskittää tietylle lähettimelle, jolloin ainoastaan lähettimen lähetyalueella olevat radiot ottavat sen huomioon. Tiedote kuitenkin luetaan koko maassa mikäli valtakunnallinen lähetys on käynnissä. Mikäli käynnissä on alueellinen lähetys, faksataan tiedote ainoastaan kyseisen alueen studioon. Tällöinkin juontajan täytyy pyytää Pasilassa olevaa kytkentäkeskusta kytkemään TA-toiminto päälle. (Yleisradio 2000.)

Vastaanottimen toiminta TA-toiminnon ollessa päällä riippuu vastaanotinmallista ja on useimmiten myös käyttäjän päätettävissä. Useimmat vastaanotinmallit mahdollistavat automaattisen siirtymisen radiokanavalta toiselle tai kasetin soitosta liikennetiedotteen kuunteluun. Jotkin vastaanottimet toimivat

myös siten, että ne kytkeytyvät päälle vasta TA-toiminnon ollessa päällä. Tällöin voi autoilija niin halutessaan pitää radiota kokonaan pois päältä ja kuitenkin saada tiedon tärkeimmistä liikenteeseen vaikuttavista tapahtumista.

Ennen RDS-tiedotteen lukemista soitettava RDS-tunnusmelodia kertoo jo valmiiksi oikealla kanavalla olevalle kuuntelijalle, että nyt ohjelmassa seuraa liikennetiedote. Melodiat eivät valitettavasti ole samanlaisia kaikissa Euroopan maissa, joten ainakin osa mahdollisista, esimerkiksi lomamatkalla kuultavista tiedotteista voi jäädä kuulematta ennen kuin autoilija oppii seuramaan uutta tunnusmelodiaa. Lisäksi itse tiedotteen ymmärtäminen vaatii tietenkin paikallisen kielen ymmärtämistä.

Periaatteessa RDS-tiedotteet olisi mahdollista kohdistaa alueellisesti ja lähettää ainoastaan tietyllä lähettimellä tai lähetinryhmällä, jolloin tiedote kuuluisi ainoastaan sen lähettimen tai lähetinryhmän alueella, missä tapahtumakin sijaitsee. Suomessa ei tätä toimintoa ole toistaiseksi otettu käyttöön (Yleisradio 2000). Näin ollen kuuntelija voi edelleen joutua kuuntelemaan sellaisiakin RDS-tiedotteita, jotka koskevat toisella puolella Suomea olevaa tapahtumaa. Toinen heikko kohta Yleisradion RDS-liikennetiedotuspalvelussa on, että tiedotteita ei välttämättä lueta lähetyksessä heti kun ne tulevat toimitukseen, eli tiedot voivat olla jo vanhentuneita, kun ne saavuttavat autoilijan. Tällöin osa mahdollisista hyödyistä on jo menetetty. Tiedotteiden viivästyminen johtuu useimmiten siitä, että ohjelmavirtaa ei haluta keskeyttää kesken ohjelman vaan viesti luetaan mieluummin esimerkiksi kahden ohjelman välissä.

Radio Suomen kanavalla lähetettiin vuonna 1999 noin 1 600 RDS-tiedotetta. Määrä on ollut jatkuvassa kasvussa. (Helin 1999.)

2.5 TMC-palvelun edut

RDS-palvelu on vakiintunut käyttöön kaikkialla Euroopassa. Sen osittaisten puutteiden vuoksi on kuitenkin haluttu jatkaa erilaisten liikennetiedotuspalveluiden kehittämistä. Yksi uusimmista palveluista on RDS-TMC liikennetiedotuskanava (**R**adio **D**ata **S**ystem - **T**raffic **M**essage **C**hannel), josta tästä eteenpäin tässä työssä käytetään nimitystä TMC-palvelu. TMC-palvelussa liikennetiedotteet välitetään koodattuina RDS-kanavaa käyttäen. TMC-palvelun käyttö tuo mukanaan useita etuja verrattuna perinteisiin liikennetiedotuspalveluihin (TMC-Compendium 1999b):

- **nopeus:** kiireellinen viesti on kaikissa vastaanottimissa muutaman sekunnin kuluttua siitä, kun se on lähetetty, eikä viestin lukeminen ole riippuvainen muusta ohjelmasta
- **riippumattomuus kielestä:** koodaamisen ansiosta tiedot voidaan purkaa eri kielelle kuin millä ne on alun perin koottu, eli näin autoilija saa viestit aina omalla kielellään
- **tiedon parempi laatu:** sähköinen tietojen käsittely ja siirto mahdollistavat automaattisen tiedon tuottamisen erilaisista mittausjärjestelmistä
- **tiedon suodattaminen:** autoilija voi kehittyneimmillä TMC-vastaanottimilla keskittyä ainoastaan häntä kiinnostaviin viesteihin (sijainnin tai aiheen mukaan)

- **radion häiriötön kuuntelu:** RDS-kanavan käyttö mahdollistaa TMC-viestien jatkuvan lähettämisen ilman häiriötä radion kuuntelulle
- **tiedonsiirtokapasiteetin säästö:** koodien lähettäminen tekstin sijasta vaatii vähemmän tiedonsiirtokapasiteettia.

TMC-palvelun seuraaminen vaatii autoilijalta erityisen TMC-vastaanottimen käyttöä, sillä nykyisin markkinoilla olevat RDS-radiot eivät ole riittävän kehittyneitä TMC-viestien vastaanottamiseen. Vastaanottimessa täytyy olla jokin muistiväline (esimerkiksi CD-ROM tai sirukortti), joka sisältää koodattujen viestien purkamisessa tarvittavat taulukot.

Seuraavissa luvuissa kerrotaan TMC-palvelun historiasta, tärkeimmistä palvelun kehittämiseen vaikuttaneista eurooppalaisista tutkimusohjelmista, niiden alla toimineista kansallisista ja kansainvälisistä yhteistyöprojekteista sekä niiden vaikutuksista palvelun kehittymiseen.

2.6 TMC-historia ja nykytilanne

2.6.1 Euroopan unionin tuki

TMC-palvelusta alettiin ensimmäisenä puhua vuonna 1984 EBU:n (*European Broadcasting Union*) teknisen komitean toimesta. Varsinainen palvelun tekninen kehittäminen aloitettiin kuitenkin vasta vuonna 1989, kun Euroopan unionin tutkimusohjelma DRIVE I alkoi. 1990-luvun loppuun mennessä kehitystyötä on tehty useissa eri tutkimusohjelmissa. Tutkimusohjelmat ovat olleet pääasiassa Euroopan Unionin rahoittamia ja niillä on ollut unionin poliittinen tuki takanaan. (Bowerman 1999a.)

ERTICO-niminen yhteenliittymä on toiminut koordinaattorina monissa liikennetelematiikan tutkimus- ja kehitysprojekteissa, niin myös RDS-TMC palveluun liittyvissä projekteissa. ERTICO (*European Road Transport Telematic Implementation Coordination Organisation*) on Brysselissä toimiva yhteistyöelin, jossa on jäseninä teollisuuden, julkisten ja yksityisten palveluntarjoajien ja tienpitäjien edustajia. ERTICO perustettiin vuonna 1991 tukemaan komissiota sen pyrkimyksissä yhtenäistää eri projektien toimintaa. Suomesta ovat jäseninä Tielaitos ja Nokian matkapuhelinyksikkö (*Nokia Mobile Phones*). (ERTICO 2000.)

Sekä Euroopan Unioni, sen komissio että Euroopan liikenneministereiden konferenssi (*ECMT = European Conference of Ministers of Transport*) ovat tukeneet TMC-palvelua sekä poliittisesti että taloudellisesti. Taloudellista tukea on myönnetty sekä tutkimus- ja kehittämisprojekteille, käyttöönottoprojekteille (TEN-T budjetissa) että euroalueellisille ja kansallisille projekteille. Poliittinen tuki on ollut nähtävissä useissa Euroopan unionin neuvoston ja liikenneministereiden konferenssin päätöslauselmissa. (Bowerman 1999a.)

Poliittisesti EU on tukenut palvelun kehittämistä myös aikaansaamalla osallistujamaiden välisen sopimuksen yhteisymmärryksestä (*'Memorandum of Understanding', MoU*) Sopimuksen allekirjoittaneet maat pyrkivät ottamaan käyttöön palvelun, joka parantaa autoilijoiden turvallisuutta ja mahdollistaa liikennehäiriöiden tehokkaan hallinnan. Tavoitteisiin pääsyä tukemaan on sovittu yhteiset vaatimukset, jotka kansallisten palveluiden tulee täyttää.

(MoU 1997). Näistä ALERT-vaatimuksista (*ALERT= Agreed Layer of European RDS-TMC*) kerrotaan tarkemmin kohdassa 10.1.1.

Vastaavanlaisia asiakirjoja on TMC-palvelun lisäksi olemassa muun muassa DATEX-tiedonvaihdosta (*Traffic & Travel Data Exchange*). Asiakirjat eivät ole juridisesti sitovia vaan ne ovat pikemminkin osoitus allekirjoittaneiden pyrkimyksestä toteuttaa yhteisten tavoitteiden mukainen palvelu ja toimia yhteisten pelisääntöjen mukaisesti.

2.6.2 DRIVE-ohjelmat

Euroopan unionin komissio käynnisti kesäkuussa 1989 kolmivuotisen DRIVE I tutkimus- ja kehittämisohjelman (*DRIVE = Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe*), jonka tavoitteena oli parantaa liikenneturvallisuutta, tieliikenteen tehokkuutta sekä vähentää liikenteen ympäristövaikutuksia. TMC-palvelu oli vain yksi osa ohjelmaa; yhteensä siinä oli mukana 72 T&K-projektia, joiden budjetista 50 % tuli Euroopan unionin tutkimuksen ja tuotekehityksen toisesta puiteohjelmasta. (Dodd ja Stergiou, 1997)

DRIVE I-ohjelmassa tienkäyttäjät, tutkimuskeskukset, teollisuus ja liikenneviranomaiset toimivat yhdessä tavoitteenaan saada aikaan eurooppalaiset standardit liikennetelematiikan alalle. Standardit ovat ehdoton edellytys toimivalle kansainväliselle liikennetiedottamiselle. Niiden avulla voidaan Eurooppaan saada yhtenäiset telematiikkamarkkinat, jotka mahdollistavat muun muassa suurempien valmistuserien kautta tuotteiden mahdollisimman alhaiset hinnat. (Dodd ja Stergiou, 1997)

TMC-palvelun perustana olevasta ALERT C –protokollasta (*RDS Advice and Problem Location for European Road Traffic*) saatiin ensimmäinen versio valmiiksi DRIVE I –ohjelman aikana vuonna 1990. Sen tuottamisesta vastasi RDS-ALERT projekti. Jo DRIVE I –ohjelman aikana päätettiin, että viestien välittämiseen käytetään RDS-tekniikkaa. (Duckeck ja Epskamp, 1995).

DRIVE I –ohjelman jälkeen seurasi komission pääosaston DGXIII:n, eli telematiikka-asioista vastaavan pääosaston, vetämä tutkimusohjelma *Advanced Transport Telematics Program* (ATT) eli DRIVE II. Se oli käynnissä vuosina 1990-1994. TMC-palvelun osalta ohjelmassa testattiin lähinnä edellisessä vaiheessa kehitettyjä tärkeimpiä osia eli (Duckeck ja Epskamp, 1995) :

- **ALERT C –protokolla:** TMC-viestien muodostaminen ja lähettäminen RDS-kanavalla
- **location referencing rules:** säännöt paikannustietokannan kokoamista varten
- **EUROAD-concept:** naapurimaita koskevien TMC-viestien lähettäminen
- **event list:** tapahtumaluettelo.

Lisäksi alettiin kehittää palvelulle infrastruktuuria, jotta sitä voitaisiin kokeilla kenttäkokeissa. Käytännössä tämä tarkoitti tiedon keruun ja hallinnan parantamista sekä viestien luomista varten tarvittavan ohjelmiston kehittämistä. Näiden lisäksi tarvittiin tietenkin vastaanottimia ja koekäyttäjiä kenttäkokeisiin.

Palvelun osia testattiin pääasiassa kenttäkokeilla, joita oli useita ja jotka keskittyivät kukin omiin osa-alueisiinsa. Lähes valmiiden osasten testaamisen lisäksi tässä vaiheessa tehtiin vielä kehitystyötä; joitakin palvelun osia parannettiin edelleen ja täysin uusia kehitettiin. DRIVE II -ohjelmassa oli mukana yhteensä yksitoista tutkimusprojektia seitsemässä eri maassa. Näiden lisäksi oli käynnissä useita kansallisia projekteja, joissa testattiin koodatun liikennetiedon lähettämistä. (Duckeck ja Epskamp, 1995.)

Tässä vaiheessa valmistettiin jo ensimmäisiä testivastaanottimia kenttäkokeita varten. Niitä käytettiin seuraavissa maissa ja projekteissa (Duckeck ja Epskamp, 1995) :

- Ruotsi (ARENA)
- Hollanti (Rhine Corridor)
- Ranska, Pariisin alue (CITIES)
- Saksa (BEVEI).

Ensimmäiset testipalvelut olivat Reinin korridorin (*Rhine Corridor*) palvelu ja Pariisin alueen CITIES, jotka olivat käynnissä vuosina 1992-1994. Ensimmäisenä säännöllinen palvelu käynnistettiin Ruotsissa vuonna 1995. Kyseinen palvelu ei kuitenkaan täyttänyt sille asetettuja vaatimuksia, joten paranneltu versio siitä käynnistettiin vuonna 1997. (Bowerman 1999a.)

ACCEPT-projekti (*ALERT Concerted Co-operation in European Pilots for RDS-TMC*) oli yhteinen nimittäjä kolmelle kansalliselle TMC-kenttäkokeelle. Siinä tutkittiin kansallisten palveluiden yhteensopivuutta ja tiedonvaihtoa maiden välillä. Samalla tehtiin myös ensimmäiset koekäyttäjien palvelun hyväksyntää kartoittaneet kyselyt. Lähes 90 % vastaajista oli jo tässä vaiheessa sitä mieltä, että palvelu tuo lisäarvoa liikennetiedottamiseen ja että palvelu tulisi ottaa käyttöön mahdollisimman pian (Bowerman 1999a.) Samalla havaittiin, että TMC-palvelu on toimiva ratkaisu myös naapurimaiden liikennetilannetta koskevaan tiedottamiseen. (Duckeck ja Epskamp, 1995.)

Paikannuspisteiden numerointimenetelmää kehitettiin alunperin SOCRA-TES-projektissa. Vuonna 1993 havaittiin, että numerointi ei ole riittävän kehittyntä käytettäväksi TMC-palvelussa. Tämän jälkeen perustettiin työryhmä (*Task Force on Geographic Location Referencing*) hakemaan ratkaisua, jota voitaisiin käyttää muuallakin kuin pelkässä TMC-palvelussa. Sellaista ratkaisua ei kuitenkaan löytynyt, joten kesäkuussa 1994 päätettiin jatkaa ainoastaan TMC-palvelun paikannussääntöjen kehittämistä, jotta palvelun kehittäminen ei viivästyisi. Työryhmän havaintojen perusteella ATT-ALERT ja ACCEPT -projektit kehittivät asiakirjan, joka toimitettiin standardoitavaksi myöhemmin (elokuussa 1995). (Duckeck ja Epskamp, 1995.)

Jo ALERT C -protokollan ensimmäisessä versiossa oli ehdotus tulevaksi EUROAD-konseptiksi, jonka avulla naapurimaita koskevien RDS-TMC-viestien lähettäminen olisi hoidettu. Konseptin mukaisesti paikannustietokannasta oli tarkoitus varata ensimmäiset 1000-2000 koodia muiden maiden pisteille. ACCEPT-projektin aikana kuitenkin huomattiin, että tämä toimintatapa ei ole toimiva. Vuonna 1992 kehitettiin uusi toimintatapamalli, jonka avulla autoilijan on mahdollista saada tietoa määränpäämaansa liikenneoloista. Malli todettiin toimivaksi ACCEPT-kenttäkokeissa ja otettiin käyt-

töön. Tästä nykyisestä EUROAD-konseptista kerrotaan enemmän kohdassa 5.3.7. (Duckeck ja Epskamp, 1995.)

GEMINI-projektissa tutkittiin mahdollisuuksia käyttää RDS-TMC-tekniikkaa muuttuvien liikennemerkkien ohjaamiseen. Teoriassa tämä oli mahdollista, mutta käytännössä ei. Muuttuvia liikennemerkkejä ohjattaessa tarvitaan ehdottomasti kaksisuuntainen yhteys ja tähän ei RDS-TMC-tekniikka tarjoa mahdollisuuksia. (Duckeck ja Epskamp, 1995.)

Vaikka tavoitteet eri projekteilla periaatteessa olivat samat, eivät lopputulokset aina olleet yhteensopivia. Tämän vuoksi perustettiin CORD-projekti, jossa eri sektoreiden ja projektien edustajat työskentelivät yhdessä ja yrittivät päästä yksimielisyyteen palvelun kehityssuunnasta.

2.6.3 DEFI ja TELTEN2

TMC-palvelun kehittäminen on ollut läheisessä yhteydessä liikenteen hallinnan arkkitehtuurin ja tietojärjestelmien kehitystyöhön. Niiden kehittäminen tukee osaltaan myös TMC-palveluiden toimintaa. Euroopan unionin ministerineuvosto valtuutti komission suunnittelemaan TERN-verkon (*Trans-European Road Network*) kattavaa liikenteen hallinta-arkkitehtuuria, jonka johtavana periaatteena tuli pitää eri palveluiden ja järjestelmien yhteensopivuutta ja jatkuvuutta ja jonka laajamittaisen toteutuksen tuli edetä koehankkeiden kautta. Näiksi koehankkeiksi valittiin TMC-liikennetiedotusjärjestelmä ja liikennetiedotuskeskusten kehittäminen, joiden molempien arvioitiin olevan riittävän kypsiä siirrettäväksi tutkimuksesta käytäntöön. (TELTEN2 1996)

Liikenteen hallinnan perusedellytyksiä ja järjestelmäarkkitehtuuria TERN-verkolla on Euroopan komission liikenne-pääosaston toimeksiannosta valmistellut ERTICON vetämä TELTEN-projekti (*Telematic Implementation on the Trans-European Road Network*). Liikenteen hallinnan eri järjestelmien käyttöönottoa valmistelemaan on perustettu TELTEN2 ja DEFI -projektit (*Definition of first step implementation of Pan-European RDS-TMC road information service*). (TELTEN2 1996)

Tekninen kehittäminen ei yksinään riitä toimivan yleiseurooppalaisen palvelun aikaansaamiseksi. Lisäksi tarvitaan poliittista yksimielisyyttä palvelun sisällöstä ja toiminnasta. Monia eri osapuolia käsittävän projektin ollessa kyseessä tarvitaan ohjaustyötä, jotta kaikilla osapuolilla olisi samat toimintatavat ja -säännöt sekä aikataulutus. Nimenomaan sekä tätä työtä hallitsemaan että eurooppalaisten palveluiden yhtenäisyyttä ajamaan perustettiin DEFI-projekti, siinä vaiheessa kun palvelun tekninen kehittäminen oli edennyt niin pitkälle, että oli aika siirtyä sen käyttöönottoon. DEFI-projektin perustivat Euroopan komission pääosastot DGVII (liikenne) ja DGXIII (telematiikka), konsulttinaan ERTICO. (TELTEN2 1996)

DEFI-projektin tehtävänä oli määritellä yleiseurooppalaisen palvelun tavoitteet ja toiminta sekä kaikin tavoin edistää palvelun nopeaa käyttöönottoa ja poistaa esteet TMC-palvelun käyttöönoton tieltä. Projektin tarkoituksena oli yhdessä jäsenmaidensa ja muiden osapuolten kanssa varmistaa TMC-järjestelmien toimivuus, palveluiden jatkuvuus sekä vastaanottimien yhteensopivuus eurooppalaisella tasolla. Projektissa asiaa lähestyttiin poliittiselta kannalta ja pyrittiin luomaan suuntaviivoja, joiden mukaan tekninen toteutus

tulisi hoitaa. Käytännön teknistä toteutusta ohjaamaan perustettiin FORCE-projekti, josta kerrotaan tarkemmin kohdassa 2.6.4.

DEFI-projektin tarkoitus oli:

- määritellä kansallinen TMC-politiikka (mm. lainsäädäntö, luvat, maksullisuudet)
- määritellä mm. yleiseurooppalaisen palvelun sisältö ja laatutaso lähtien jäsenmaiden omista suunnitelmista ja mahdollisuuksista
- inventoida kansalliset projektit (eli kerätä kaikki alalta saadut kokemukset)
- käsitellä rahoituskysymyksiä (sekä palveluiden maksullisuus että palvelun perustamis- ja ylläpitokustannukset)
- laatia arviointisuunnitelma, jolla testataan sekä käyttäjien hyväksyntää että tavoitteeksi asetettujen järjestelmien yhteentoimivuutta, palveluiden jatkuvuutta ja laitteiden yhteensopivuutta
- määritellä toimenpideohjelma yleiseurooppalaisen palvelun aikaansaamiseksi.

TMC-palvelun käyttöönoton menettelytavoista ja strategioista päätettiin RDS-TMC-johtoryhmässä (*Steering Committee*), jossa olivat edustettuina kaikki kaksitoista EU-jäsenmaata yhdessä Euroopan komission kanssa. Teknisten asioiden koordinoinnista ja yksimielisyydestä päätettiin DEFI-projektin asiantuntijaryhmässä, jonka muodostivat kansalliset asiantuntijat, eurooppalaiset organisaatiot (esimerkiksi Euroopan yleisradioliitto, EBU) sekä teollisuuden edustajat. Teknisiä ehdotuksia tehtiin Task Forcessa, jonka muodostivat 10 eurooppalaista asiantuntijaa. (European Commission.)

Samanaikaisesti DEFI-projektin kanssa oli käynnissä TELTEN-projekti, jonka tehtävän oli kehittää liikenteen hallintaa ja sen tietojärjestelmiä kokonaisuudessaan. Koska TMC-palvelua voidaan käyttää osana liikenteen hallintaa, olivat molemmat projektit läheisessä yhteydessä toisiinsa. (TELTEN2 1996.)

2.6.4 FORCE-ECORTIS

FORCE-ECORTIS-projekti tuki kansallisten TMC-palveluiden käyttöönottoa jakamalla tietoa DRIVE I ja II -projektien pilottihankkeiden tuomista kokemuksista. Projekti oli jaettu neljään osaan (FORCE 1, 2 ja 3 sekä ECORTIS) lähinnä EU:n budjettitekniisten määräysten vuoksi. Kustannukset jakautuivat pääosastojen DGVII (liikenne) ja DGXIII (telematiikka) kesken. (Bowerman 1999b.)

FORCE-projekti (*Enhanced field projects for the large scale introduction and validation of RDS-TMC services in Europe*) oli tutkimus- ja kehittämisprojekti, joka toteutettiin EU:n tutkimuksen 4. puiteohjelman alla. FORCE 1 ja FORCE 2 kuuluivat DGXIII:n alaisuuteen ja FORCE 3 DGVII:n alaisuuteen. Projektin ensisijaisena tavoitteena oli tuoda DRIVE I ja II -projektien kautta saatu tietotaito ja kokemukset kaikkien jäsenmaiden käyttöön, arvioida koko TMC-palveluketjun toimintaa, kustannuksia, hyötyjä ja vaikutuksia sekä määritellä sen markkinapotentiaali. Lisäksi FORCE-projekti tuki nykyisen palvelun kehittämistä muun muassa valmistelemalla standardointiehdotuksia. Projektissa oli mukana useita osapuolia kuten tiepalvelujärjestöjä, poliisi, ohjelmatuottajia, palvelutuottajia ja laitevalmistajia. (Bowerman 1999b.)

ECORTIS-projekti (*EU Coordination for implementing RDS-TMC traffic information service on the TERN*) oli käyttöönottoprojekti, joka sai rahoitusta Euroopan Unionin TEN-T-budjetista (*Trans-European Network for Transport*) (Bowerman 1999b). Euroopan unioni myöntää varoja erilaisiin liikenteen hallintaa hyödyntäviin hankkeisiin mikäli ne ovat TEN-T-suuntaviivojen (*TEN-T Guidelines*) mukaisia. Suuntaviivoissa painotetaan yleiseurooppalaisia, maiden rajojen yli jatkuvia palveluita, jotka perustuvat yhteistyössä toimiviin liikenteen hallinta –järjestelmiin. (European Union 2000.)

ECORTIS-projekti tuki ja koordinoi TMC-palvelun käyttöönottoa kolmella tavalla (Bowerman 1999b.) :

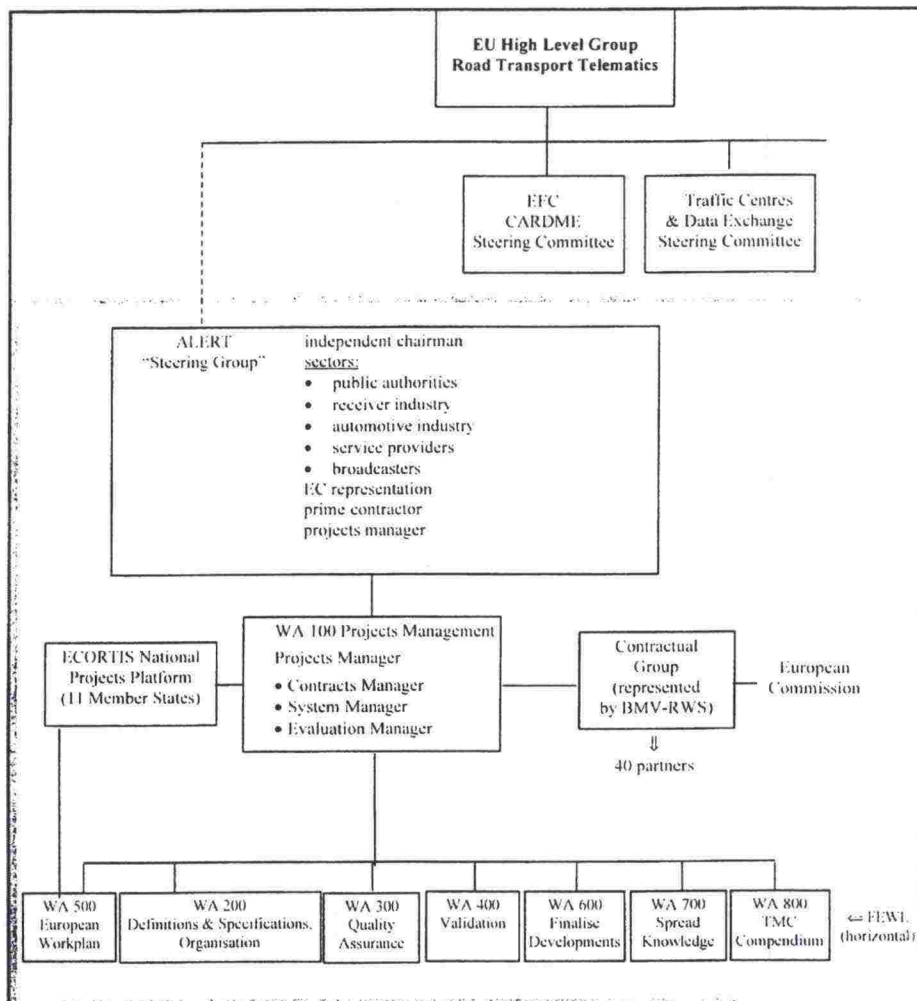
- poliittinen/strateginen taso – tavoitteena saada TMC-palvelu osaksi eurooppalaista liikennepolitiikkaa
- kansallisten palveluiden tekninen yhtenäisyys – standardit, protokollat ja tekniset toimintaohjeet
- kansallisten palveluiden tuki – yhtenäiset ohjeet ja standardit yleiseurooppalaisen palvelun toteuttamiseksi sekä siitä tulevien vaatimusten vienti kansalliseen toteutukseen

Osaprojektit olivat kolmivuotisia ja niissä oli edustettuna 11 jäsenmaata. Projektit olivat käynnissä seuraavasti:

- FORCE 1: 1996-1998
- FORCE 2: 1996-1998
- FORCE 3: 1997-1999
- ECORTIS: 1996-1998.

FORCE-ECORTIS-projektia johti koordinointiryhmä, johon kuuluivat kaikkien projektissa mukana olevien maiden kansalliset koordinaattorit. Projektin päivittäistä toimintaa hoidettiin projektitoimistossa. Kuvassa 1 on kaaviokuva projektin rakenteesta. (Silcock ja Bowerman 1999.)

Diagram of the Projects Structure



Kuva 1. Kaaviokuva FORCE-ECORTIS-projektin rakenteesta (Silcock ja Bowerman 1999).

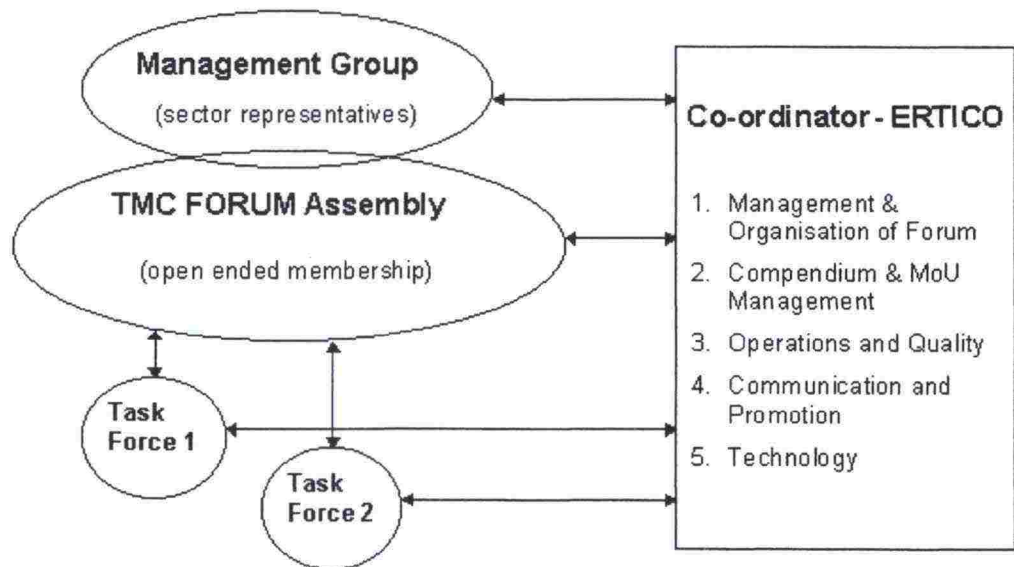
2.6.5 TMC-Forum

TMC-Forum perustettiin kesäkuussa 1998 ja sen tehtävänä on FORCE-ECORTIS-projektien päättymisen jälkeen vastata TMC-palvelun koordinoimisesta, edistämisestä ja jatkokehittämisestä. Sen toimintaa koordinoi ERTICO. TMC-Forumiin jäsenyys on avoin eikä siitä peritä jäsenmaksua. Kukin osapuoli vastaa itse osallistumiskustannuksistaan. (Silcock ja Bowerman 1999.)

TMC-Forum ylläpitää internetissä tietovarastoa eli kirjoituskokoelmaa (*TMC Compendium*), jonka perustan muodostavat FORCE-ECORTIS-projekteissa tuotetut asiakirjat. Tietovarasto sisältää kaiken TMC-palvelun kannalta oleellisen tiedon. Se kattaa koko palveluketjun tiedonkeruusta tiedon esittämiseen vastaanottimessa. Lisäksi se sisältää tietoa tulevista suunnitelmista ja kansallisten palveluiden toimintaan liittyvien henkilöiden yhteystietoja. Tietovaraston tarkoituksena on edistää sovittujen standardien ja menettelytapojen käyttöä TMC-palveluissa. Sen sisältöä päivitetään jatkuvasti TMC-Forum työryhmien (*Task Force*) työn tuloksilla ja muilla tiedoilla, joiden TMC-Forum katsoo olevan hyödyllisiä ja riittävän hyvälaatuisia. Työryhmiä voidaan pe-

rustaa tarvittaessa, kun tarvitaan ratkaisu johonkin uuteen kysymykseen. Uusin TMC-palveluihin liittyvä tieto on aina löydettävissä tietovarastosta. (Silcock ja Bowerman 1999.)

Tietovaraston tiedot ovat vapaasti uusien organisaatioiden käytettävissä mikäli ne aikovat lähteä mukaan johonkin osaan TMC-palveluketjua. Näin pyritään huolehtimaan uusienkin palveluiden riittävän hyvistä laadusta heti alusta alkaen. TMC-Forum voi myös jossakin määrin auttaa uusien palveluiden markkinoinnissa. TMC-Forum pyrkii ylläpitämään "One Stop Shop" – palvelua, jossa asiasta kiinnostuneet, esimerkiksi kaikki vastaanotinvalmistajat, saisivat helposti tiedot kansallisista tapahtumaluetteloista, paikannusnimistöistä ja yhteystiedoista. (Silcock ja Bowerman 1999.) Suomesta TMC-Forumien jäseniä ovat Liikenneministeriö ja Tielaitos. TMC-Forumien yleiskokous (*TMC-Forum Assembly*) kokoontuu kaksi kertaa vuodessa. Kuvassa 2 on kuvattu TMC-Forumien rakenne ja ERTICO:n rooli sen koordinaattorina.



Kuva 2. TMC-Forumien rakenne (TMC-Forum 2000).

2.6.6 VIKING-yhteistyö

Pohjoismaista yhteistyötä liikenteen hallinnan alalla on tehty VIKING-ohjelman alla vuodesta 1996 lähtien. VIKING-ohjelma on Suomen, Ruotsin, Norjan, Tanskan ja viiden Saksan pohjoisimman osavaltion välinen hanke, jonka tavoitteena on kehittää yhdessä Pohjois-Euroopan TERN-verkon liikenteen hallintaa. Yhteistyöllä pyritään takaamaan palveluiden jatkuvuus ja niiden laatu. Yhteistyötä tehdään varsinkin liikenteen seurannan kehittämisessä sekä liikenteen tiedotuskeskusten tietojärjestelmien ja tiedonvaihdon kehittämisessä sekä myös TMC-palvelun käyttöönotossa. Käytännössä kansalliset projektit ovat hyötäneet VIKING-projektista saamalla siltä taloudellista tukea. (EPISODE 1999.)

2.6.7 Palvelun tilanne Suomessa ja muualla Euroopassa

Suomi tuli mukaan kehittämään TMC-palvelua liittyessään Euroopan Unioniin. Suomi on ollut aktiivisesti mukana FORCE-ECORTIS-projektissa ja

suomalaisia edustajia on ollut mukana projektin työryhmissä. Projektien päättymisen jälkeen työtä on jatkettu olemalla mukana TMC-Forumissa. Liikenneministeriö on allekirjoittanut Memorandum of Understanding –asiakirjan. Liikenneministeriön Tielaitokselle vuodelle 1998 asettamissa tavoitteissa todettiin: "Tielaitos käynnistää RDS-TMC-tiedotuspalvelun eteläisessä (E18-käytävä) Suomessa ja varautuu palvelun käyttöönottoon koko maassa."

Maat, joissa tällä hetkellä kehitetään tai ylläpidetään TMC-palvelua näkyvät kuvassa 3 olevassa kartassa. Niiden lisäksi mielenkiintoa on osoitettu muun muassa Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Unkarissa. (Silcock ja Bowerman 1999.)



Kuva 3. TMC-palveluiden tilanne Euroopan maissa. (Silcock ja Bowerman 1999.)

Olemalla mukana kehitysprojekteissa Suomi on oppinut paljon määrämukotoisen tiedottamisen periaatteista. Nämä tiedot ja kokemukset ovat olleet hyödyllisiä muun muassa Tielaitoksen liikennekeskusten uuden tietojärjestelmän kehitystyössä. Lisäksi TMC-palvelua varten kehitetty paikannustietokanta otetaan käyttöön myös liikennekeskusten tietojärjestelmässä.

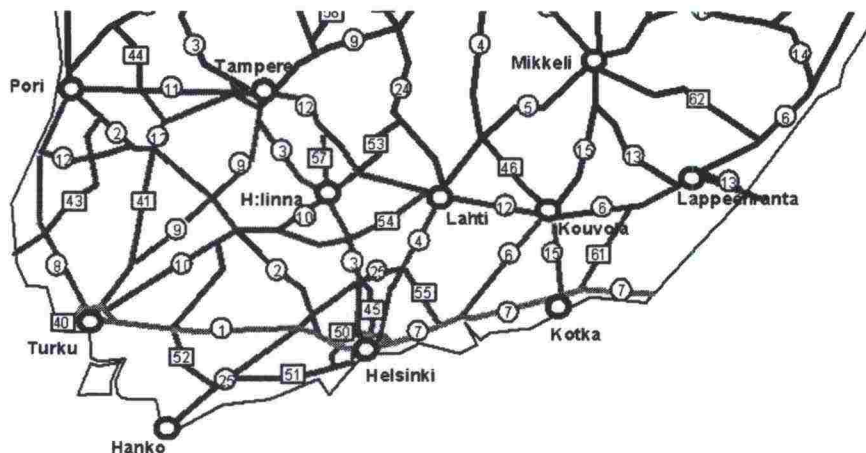
Suomen TMC-palvelukokeilu on ollut osa Tielaitoksen kolmevuotista (1996-1998) "Tieliikenteen telematiikka – E18-kokeilualue" –projektia, joka oli jatkoa Tielaitoksen strategiselle "Liikenteen hallinta" –projektille. E18-projekti on ollut koealueena erilaisille liikenteen hallintaan ja teiden talvikunnossapitoon liittyville telemaattisille ratkaisuille. (Tielaitos 1999.)

Demonstraatioprojektin tavoitteena oli (Polvinen 1996):

- kartoittaa tienkäyttäjien, tienpitäjien ja muiden osapuolten palveluille asettamat tavoitteet ja vaatimukset sekä toisaalta palvelun tarjoamat mahdollisuudet
- kehittää TMC-viestien koodauksen, hallinnan ja lähettämisen tarvitsemat tietojärjestelmät ja toimintatavat mm. Crusaderista, eli viestien kokoamiseen käytetystä ohjelmasta, saatavien kokemusten perusteella
- kehittää liikennekeskusten välisen tiedonsiirron tietojärjestelmiä ja toimintatapoja
- arvioida palvelun tekninen toimivuus ja tienkäyttäjien vastaanotto
- arvioida palvelun vaikutus liikenteeseen.

E18-projekti on päättynyt, mutta monet siinä mukana olleet alaprojektit jatkavat edelleen toimintaansa, niin myös TMC-projekti. Ennen laajamittaista käyttöönottoa palvelua kokeiltiin Etelä-Suomen pääteillä eli niin sanotussa E18-käytävässä. Kokeilu toteutettiin yhteistyössä Yleisradion kanssa. Kuvassa 4 on kartta, jossa on kuvattu Suomen vuosina 1997-2000 käynnissä olleen palvelukokeilun alueen laajuus ja mukana ollut tieverkko.

RDS-TMC kokeilu Etelä-Suomen pääteillä



Kuva 4. Kartta Suomen TMC-palvelukokeilun alueesta 1997-2000 (Tielaitos 1998a).

Suomen TMC-demonstraatioprojektin ohjauksesta on vastannut TMC-taustaryhmä. Siihen on kuulunut edustajia Tielaitoksen keskushallinnosta ja kokeilussa mukana olleista tiepiireistä. Lisäksi edustajia on ollut Yleisradiolta ja Digitalta. Digita Oy on vuoden 1999 alussa yhtiöitetty Yleisradion jakelutekniikka. Taustaryhmän puheenjohtajana on toiminut liikenneministeriön edustaja. Ryhmän on kokoontunut 2-3 kertaa vuodessa.

Taustaryhmässä on sovittu, että palvelua jatketaan toistaiseksi ja että sitä pyritään jatkuvasti kehittämään. Suomen ensimmäiset TMC-viestit lähetettiin vuonna 1997. Ensimmäiset vastaanottimet asennettiin koekäyttäjien ajoneuvoihin keväällä 1998. Ajoneuvojen lisäksi vastaanottimia on ollut kokeilualueen liikennekeskuksissa. Kesällä 1999 lähetysalue laajennettiin kattamaan koko Suomi. Lähetysalueella tarkoitetaan sitä aluetta, jonka TMC-lähetyksessä mukana olevien Digitan lähettimien kuuluvuusalue kattaa. Palvelussa käytettävä paikannustietokanta kattaa päätieverkon (valta- ja kantatiet) lisäksi koko Suomen seututiet ja Uudenmaan yhdystiet. Jo asennettujen noin 20 testivastaanottimen lisäksi käytettävissä on vielä 10 vastaanotinta, jotka jaetaan uusille käyttäjille siinä vaiheessa, kun palvelu laajennetaan koko maahan. Käyttäjiksi pyritään löytämään sellaisia autoilijoita, jotka liikkuvat mahdollisimman laajasti koko Suomessa.

Palvelun laatua pyritään parantamaan tuomalla mahdollisimman monet tiedot TMC-järjestelmään automaattisesti jo käytössä olevista tai kehitteillä olevista järjestelmistä. Kun palvelun taso on riittävän hyvä, aletaan palvelua markkinoida aktiivisemmin vastaanotinvalmistajille, jotta nämä alkaisivat tehdä myös suomenkielisiä vastaanottimia.

3 LIIKENTEEEN TIEDOTUSPALVELUKETJU

3.1 Yleinen liikennetiedotuksen palveluketjumalli

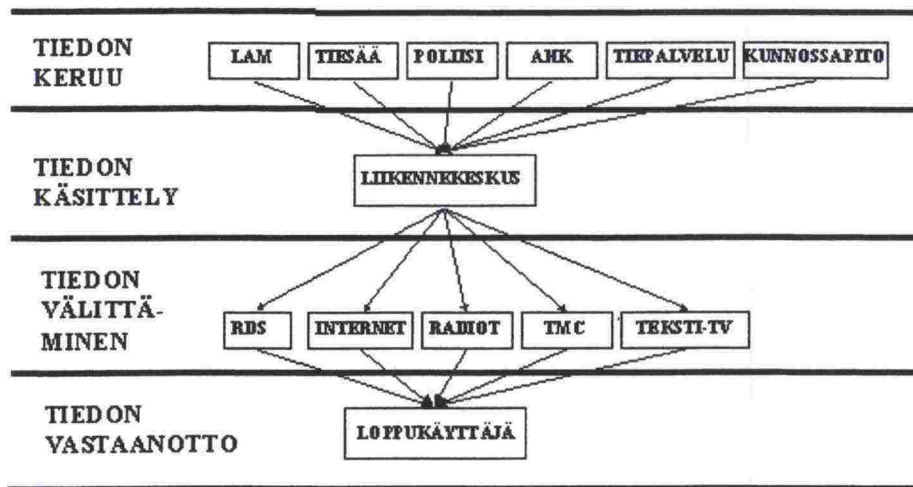
Liikennetiedotuspalvelut muodostuvat palveluketjuista, joissa on mukana useita osapuolia. Palveluketju alkaa tiedonkeruusta ja päättyy siihen kun tieto saapuu jossain muodossa loppukäyttäjälle. Myös loppukäyttäjän antaman palautteen käsitteleminen voidaan laskea kuuluvaksi palveluketjuun sen viimeisenä osana. Yleisesti palveluketjun katsotaan muodostuvan seuraavista **tehtävistä** (CEN 1999) :

- tiedon keruu
- tiedon siirto tietovarastoon
- tiedon käsittely (laadun varmistus, muokkaaminen, kokoaminen...)
- tiedon siirto palvelun tarjoajalle
- tiedon käsittely (yhdistäminen, lisäarvot...)
- tiedon siirto tiedonsiirtoverkkoon
- tiedon lähettäminen loppukäyttäjälle
- tiedon vastaanotto
- palautteiden käsittely.

Rakenteeltaan yksinkertaisessa palvelussa voi tieto siirtyä tiedonkeruujärjestelmästä lähetysverkon kautta suoraan loppukäyttäjälle ilman muita välikäsiä. Tämä voisi olla tilanne esimerkiksi jollakin internet-pohjaisella kelitietoja välittävällä palvelulla. Monimutkaisimmassa tapauksessa eri toimijat voivat käsitellä tietoa useampaan kertaan ennen kuin se on valmis lähetettäväksi loppukäyttäjälle. Tehtäväjaon perusteella voidaan palveluketjussa mukana olevat **toimijat** jakaa seuraavasti:

- tiedon kerääjä: kerää tietoja liikenteestä, esimerkiksi erilaisilla antureilla tai mitta-autoilla
- tiedon tarjoaja: kerää tietoja eri lähteistä, muokkaa niitä ja tarjoaa niitä muiden käyttöön
- palvelun tarjoaja: tarjoaa tiedotuspalveluja autoilijoille
- tiedonsiirtoverkon ylläpitäjä: huolehtii tiedonsiirtoverkosta
- loppukäyttäjä: yleensä autoilija.

Jokaisesta roolista voi huolehtia oma toimijansa, joka huolehtii vain yhdestä tehtävästä, esimerkiksi tiedon keruusta. Vaihtoehtoisesti joitakin tehtäviä voidaan helposti yhdistää, jolloin sama organisaatio huolehtii kahdesta tai useammasta tehtävästä, esimerkiksi tiedon keruusta ja tiedon tarjoamisesta palvelun tuottajille. Palveluketju ei myöskään välttämättä ole yksihaarainen putki suoraan tiedonkeruusta loppukäyttäjälle vaan se voi haarautua useampaan haaraan. Tiedon tarjoaja voi tarjota samoja tietoja useammallekin palveluntuottajalle, jolloin loppukäyttäjänkin voi saada samoja tietoja useammasta eri lähteestä. Kuvassa 5 on havainnollistettu esimerkinomaisesti Tielaitoksen välittämien liikenne- ja kelitietojen kulkua eri osapuolien välillä.



Kuva 5. Liikenne- ja kelitietojen kulku Tielaitoksen liikennetiedotuksessa.

3.2 Yhteistyö palveluketjun osapuolten välillä

Useita osapuolia käsittävän palveluketjun toiminnan varmistaminen on vaativa tehtävä. Eri toimijoilla on yleensä erilaiset intressit ja tavoitteet, jotka eivät välttämättä palvele parhaalla mahdollisella tavalla juuri kyseisen palvelun toimintaa ja sen loppukäyttäjää. Toimijat voivat olla mukana useissa eri palveluissa ja kyseinen palvelu ei välttämättä ole se palvelu, johon toimija eniten panostaa. Jotta palveluketju saadaan toimimaan parhaalla mahdollisella tavalla, täytyy mukana olevien osapuolten tunnustaa kaikki muut palveluketjussa mukana olevat osapuolet ja toimijat tiedon keruusta loppukäyttäjään. Tämän jälkeen tulee kaikkien osapuolien yhdessä sopia yhteiset toimintatavat ja säännöt. Kaikkien tavoitteena tulee olla tiedon nopea kulku ja palvelun jatkuvuus. Tieto ei saa pysähtyä missään vaiheessa palveluketjua; onhan reaaliaikaisen tiedotuspalvelun tärkein ominaisuus nopeus. Yksittäisen ketjun osan nopeus ei kuitenkaan auta mikäli jokin toinen lenkki ketjussa ei toimi saman periaatteen mukaisesti. Liikennetiedotukseenkin sopii vanha sanonta, jonka mukaan ketju on yhtä heikko kuin on sen heikoin lenkki. (Miles ja Walker 1998.)

Palveluketjun osapuolet voivat olla joko viranomaistahoja tai yksityisiä yrityksiä. Mikäli palveluketjussa on mukana molempia, on kyseessä niin sanotun PPP-mallin (*public-private partnership*) mukainen palveluketju, jotka ovat yleistyneet viime aikoina sekä liikennetiedottamisessa että muilla aloilla. PPP-mallin mukaisten palveluketjujen yhteistyömahdollisuudet riippuvat muun muassa kyseessä olevasta palvelusta, sen luonteesta ja kannattavuudesta, kyseisen maan julkisten organisaatioiden resursseista ja siitä, onko alalla yksityisiä toimijoita. Jos mukana on sekä viranomaisosapuolia että yksityisiä toimijoita, tulee niiden välisiin suhteisiin ja koko palveluketjun toiminnan organisointiin keskittyä tarkasti. Useimmiten viranomaisten ja yksityisten toimijoiden tavoitteet ovat erilaiset ja se voi aiheuttaa toiminnalle ongelmia, jos niihin ei ole etukäteen varauduttu. (Miles ja Walker 1998.)

Viranomaisten tavoitteissa on muun muassa liikenneturvallisuuden parantaminen ja ympäristöhaittojen vähentäminen. Viranomaispalveluina voidaan

ylläpitää sellaisiakin palveluita, jotka eivät ainakaan nykyisten laskentamenetelmien mukaan ole kannattavia. Yksityisen sektorin toimijat taas tekevät päätöksensä viime kädessä sen mukaan mikä on suunnitellun toiminnan tuotto-odotus. Julkinen sektori pyrkii tarjoamaan kaikille tienkäyttäjille yhtäläiset mahdollisuudet saada tietoa, kun taas yksityinen sektori on kiinnostunut ainoastaan niistä tienkäyttäjistä, jotka ovat jollakin tavalla valmiita maksamaan tietopalveluista. Saadakseen asiakkaita täytyy maksullisen palvelun tarjoajan tuottaa palvelua, jossa on jotain lisäarvoa verrattuna ilmaiseen palveluun tai kilpailijan tuottamaan mahdollisesti halvempaan palveluun. Toinen vaihtoehto on, että palvelun tarjoaja tekee yhteistyötä jonkin toisen yrityksen kanssa joka on mainostarkoituksessa valmis kustantamaan palvelun tuottamisesta syntyvät kustannukset. Esimerkiksi jokin huoltoasemaketju voisi olla valmis olemaan mukana TMC-palvelun tarjoamisessa sillä edellytyksellä, että sen huoltamot näkyvät vastaanottimen kartoilla.

Ongelmalliseksi julkisten ja yksityisten organisaatioiden mukanaolon samassa palveluketjussa tekee se, että julkiset organisaatiot toimivat veronmaksajien rahoilla eivätkä yleensä pyydä palveluistaan korvausta. Usein ne tarjoavat tietonsa myös yksityisten toimijoiden tuottamien palveluiden käyttöön. Tietojen käytön maksullisuudesta ei Suomessa ole vielä selkeitä pelisääntöjä. Yleensä ainakin Tielaitos tarjoaa tietoa ilmaiseksi siten, että tiedon saaja vastaa ainoastaan tiedonsiirtokustannuksista ja tarpeellisista muutostöistä Tielaitoksen tietojärjestelmissä. Viranomaisten tulee noudattaa tasapuolisuutta tietojen tarjoamisessa; mikäli tietoa annetaan ilmaiseksi jollekin osapuolelle, ne tulisi antaa ilmaiseksi kaikille muillekin niitä pyytävälle. Jos esimerkiksi Tielaitos joskus tulevaisuudessa alkaa periä maksua tiedoista, tulee maksuperiaatteet päättää jo etukäteen. Tällöin maksun suuruuteen voi vaikuttaa esimerkiksi se, mihin tietoa aiotaan käyttää. Jos niitä käytetään osana jotakin maksullista liikennetietopalvelua, voidaan tiedoista pyytää suurempi maksu kuin sellaiselta palveluntarjoajalta, joka jakaa tietoa edelleen ilmaiseksi. Suomessa tilanne on toistaiseksi ollut yksinkertainen, koska liikennetiedotusala ei ole ollut kovin monia yksityisiä toimijoita. Tilanne on kuitenkin muuttumassa ja tulevaisuudessa Tielaitoksenkin täytyy tehdä päätöksiä tietojensa mahdollisesta maksullisuudesta.

3.3 Esimerkkejä eurooppalaisista palveluketjuista

3.3.1 Palveluketjun rakenne yleisesti

Mualla Euroopassa, missä yksityisen sektorin osallistuminen liikennetiedottamiseen on jo yleisempää kuin Suomessa, on käytössä erilaisia tapoja järjestää viranomaistahon ja yksityisen sektorin yhteistyö.

Periaatteessa yksityiset yritykset voivat olla mukana missä tahansa palveluketjun tehtävissä. Koska viranomaiset kuitenkin tarvitsevat luotettavaa tietoa liikenteestä voidakseen toteuttaa tavoitteitaan liikenteen hallinnan eri keinoin, ne huolehtivat yleensä itse tiedonkeruusta. Yksityisen sektorin toimijoiden rooli on suurempi vasta myöhemmissä osissa palveluketjua. Joissakin tapauksissa viranomaisten keräämät tiedot ovat myös yksityisten palvelun tuottajien käytössä, mutta sellaisiakin esimerkkejä on, joissa yksityinen sektori hoitaa koko oman palvelunsa tiedonkeruun omilla järjestelmillään (esimerkiksi Trafficmaster Englannissa). Yksityisen sektorin oman tiedonkeruujärjestelmän käyttöön voi olla useita syitä, kuten esimerkiksi, että yritys ei

saa ostettua tietoja muilta tiedon tuottajilta, tiedon hinta on liian kallis, muut eivät kerää vastaavaa tietoa tai tieto ei täytä yrityksen omia laatuvaatimuksia. (Chen ja Miles 1999.)

Seuraavat viranomaisten ja yksityisen sektorin toimijoiden välistä yhteistyötä kuvaavat eurooppalaiset esimerkit on poimittu Torontossa järjestetyn vuoden 1999 ITS-konferenssissa pidetystä esitelmästä: *Road traffic data exchange: a snapshot on the European situation* (Batac ja Chambon 1999).

3.3.2 Ranska

Ranskassa, varsinkin Pariisin alueella, tieviranomaiset haluavat kontrolloida tiedon keruuta ja käsittelyä eivätkä salli yksityisen sektorin pystyttää kiinteitä mittausasemia. Yksityinen sektori saa kuitenkin kerätä tietoa muilla keinoin, kuten liikkuvilla ajoneuvoilla. Pariisissa onkin monet taksiautot valjastettu liikkuviksi liikennetiedon kerääjiksi. Yksityiset palvelun tuottajat voivat ostaa liikennetietoja tekemällä kahdenkeskisiä sopimuksia viranomaisosapuolten kanssa. Kukin viranomaistaho on luonnollisesti vastuussa tarjoamansa tiedon sisällöstä ja laadusta. (Batac ja Chambon 1999.)

3.3.3 Hollanti

Hollannissa tilanne on samanlainen kuin Ranskassa. Sielläkin viranomaiset huolehtivat sekä sää- että liikennetietojen keräämisestä. Helpottaakseen yksityisen sektorin tarjoamien erilaisten lisäarvopalveluiden tuottamista, tarjoavat viranomaiset tietoja hinnalla, joka kattaa pelkät tiedonsiirtokustannukset. Tulevaisuudessa hinnoittelu voi muuttua.

Hollannin TMC-palvelu on hyvä esimerkki yksityisestä palveluntuottajasta. Hollannissa toimii yksityinen NIKITA-yhtymä, joka huolehtii Hollannin valtakunnallisesta RDS-TMC-palvelusta (Hollannissa on tarjolla myös yksi alueellinen RDS-TMC-palvelu). Yhtymä saa täyden rahoituksen Hollannin liikenneministeriöltä. Yhtymään kuuluu neljä eri alojen yritystä, jotka kukin hoitavat oman alansa osuuden palvelusta. Tietonsa palvelun tuottaja saa määräämuotoisina suoraan kansallisista liikennekeskuksista. Kyseisestä NIKITA-konseptista kerrotaan tarkemmin kohdassa 13.3, jossa kerrotaan myös Suomen liikennekeskusten uudesta tietojärjestelmästä. NIKITA-konseptia ei voi enää pitää PPP-mallin mukaisena palveluketjuna vaan NIKITA-yhtymä toimii liikenneministeriön alihankkijana. (Batac ja Chambon 1999.)

3.3.4 Saksa

Saksassa viranomaiset ovat laajentamassa automaattista tiedonkeruutaan, mutta sallivat samanaikaisesti yksityisenkin sektorin tiedonkeruun. Laitteistojen asentamista säädellään lupamenettelyllä, jossa on mukana myös taloudellisia ehtoja. Viranomaisten keräämät tiedot ovat tarjolla muillekin osapuolille, jotka tekevät sopimuksen viranomaisten kanssa. Saksassa ollaan menossa siihen suuntaan, että yksityinen sektori tarjoaa lisäarvopalveluja itse keräämiensä tietojen pohjalta viranomaisten huolehtiessa liikennejärjestelmistä ja yrittäessä parantaa niihin liittyvien lisäarvopalvelujen edellytyksiä. (Batac ja Chambon 1999.)

3.3.5 Englanti

Englannissa ei viranomaisten tavoitteena oleva seurantajärjestelmä ole vielä valmis. Tämän vuoksi eräät yksityiset yritykset ovat rakentaneet oman seurantajärjestelmänsä. Järjestelmän käynnistäminen on luvanvaraista, jos se vaatii mittauslaitteiden asentamista teiden varteen tai jos järjestelmä tarjoaa dynaamista reittiopastusta. Viranomaiset eivät kilpaile yksityisen sektorin kanssa tiedon tarjonnassa. Viranomaisten liikennetiedot ovat myös yksityisen sektorin käytettävissä. (Batac ja Chambon 1999.)

3.3.6 Skotlanti

Skotlannissa viranomaiset ovat olleet aktiivisesti mukana tukemassa teollisuuden tuloa mukaan liikennetiedotusmarkkinoille. Yhteistyön tarkoituksena on ollut vähentää teollisuuden ja yksityisten palvelutuottajien ongelmia, joita esiintyy aina, kun uusia palveluita aletaan kehittää ja ottaa käyttöön. Molemmat osapuolet ovat hyötynet yhteistyöstä; yksityinen sektori pääsi helpommin mukaan tuottavaan toimintaan ja viranomaiset saivat uusia välineitä liikennetiedottamiseen. (Mackenzie 1999.)

3.4 Tiedon laatu palveluketjussa

Yhteistä yllämainituille esimerkeille on, että jokaisessa niissä viranomaisten ja yksityisen sektorin toimijoiden välisestä yhteistyöstä tehtiin sopimukset, joissa sovittiin menettelytavoista ja pyrittiin näin varmistamaan toiminnan jatkuvuus sekä maantieteellisesti että yli organisaatiorajojen. Samalla pyritään myös varmistamaan palvelun laatu kaikissa olosuhteissa.

Mitä pitempi on tiedon tie autoilijalle, sitä suuremmat ovat vaarat, että tieto vanhentuu tai muuttuu jotenkin matkalla tiedon lähteestä loppukäyttäjälle. Lisäksi teknisten ongelmien aiheuttama tiedon pysähtymisen todennäköisyys yleensä kasvaa ketjun pidentyessä. Tiedon käsittelyn ja siirron automatisoinnilla voidaan välttää monet riskit ja nopeuttaa tiedottamista kokonaisuudessaan. Oli yksittäisen palveluketjun rakenne minkälainen hyvänsä, eri osapuolien välille tarvitaan selkeät pelisäännöt, joilla sovitaan siitä, kuka on vastuussa tiedon oikeellisuudesta ja ajantasaisuudesta ketjun eri vaiheissa.

FORCE-ECORTIS-projektissa on tuotettu ohjeet toimintatavoista, joilla pyritään varmistamaan TMC-palvelun laatu pitkässä palveluketjussa. Ohjeessa pidetään lähtökohtana sitä, että kaikkien palveluketjun toiminnassa mukana olevien henkilöiden tulee tuntea palveluketjun koko rakenne. Kun työntekijät tuntevat koko ketjun rakenteen, he pystyvät toimimaan tavalla, joka on koko palveluketjun kannalta paras mahdollinen. Työntekijöiden tulee saada koulutusta, jossa painotetaan tiedon välittämisen nopeuden tärkeyttä ja sitä, että kaikissa tilanteissa toimitaan aina johdonmukaisesti samalla tavalla. (TMC-Compendium 1999a.)

Mahdollisten häiriötilanteiden (esimerkiksi katkos tietoyhteyksissä) varalta tulee kaikilla työntekijöillä olla tiedossaan vaihtoehtoinen toimintatapa ja palveluketjun muiden osapuolien yhteystiedot, jotta häiriöistä voidaan tiedottaa. Erilaisia häiriötilanteita varten on olemassa tavoiteajat, joiden kuluessa tilanne tulee korjata. ALERT-palvelun laatua ei mitata pelkästään sillä kuinka hyvää palvelu on normaalioloissa vaan myös sillä, kuinka nopeasti se pa-

lautuu häiriötilanteiden jälkeen ennalleen. Kun palveluketjun toiminta palautuu ennalleen häiriötilanteen jälkeen, tulee jokaisen osapuolen:

- perua tiedot tapahtumista, jotka ovat loppuneet häiriön aikana
- välittää tietoa ainoastaan sellaisista uusista tapahtumista, jotka ovat edelleen voimassa
- ottaa huomioon ainoastaan uusimmat tietojen päivitykset
- asettaa uudet tapahtumat tärkeysjärjestykseen ja ilmoittaa ensiksi tärkeimmistä.

Palvelun tarjoajien työntekijöiden tulee tuntee kaikki saamaansa tietoa koskevat käyttörajoitukset ja niiden laskutusperiaatteet. Näin pyritään välttämään tilanteet, joissa palvelun tarjoaja välittäisi sellaisia tietoja, joita sillä ei ole oikeutta välittää. Esimerkiksi jokin tiedontuottaja saattaa tarjota sekä maksullisia että maksuttomia tietoja, joiden edelleen välittämisessä on erilaiset ehdot.

Useasta lähteestä tulevat samaa tapahtuvaa koskevat tiedot tulee tarkastaa keskenään ja varmistaa, että ne eivät ole ristiriitaisia. Ristiriitaisuudet tulee poistaa ennen kuin tietoja lähetetään eteenpäin.

Usein toistuvien tapahtumien (yleensä ruuhkien) käsittelyssä tulee olla johdonmukainen tapa. Vaihtoehtoisesti voidaan päättää tiedottaa:

- kaikista toistuvista ruuhkista mikäli tietoja saadaan koko kaupungin alueelta tai ainakin suurelta osalta liikenneverkkoa

TAI

- vain normaalia pahemmista ruuhkista.

Mikäli tiedot toistuvista ruuhkista eivät ole täysin kattavia, tai mikäli lähetyskapasiteetti asettaa rajoituksia viestien määrälle, käytetään tiedottamisessa toista ehtoa. Mikäli ruuhkista tiedotettaisiin satunnaisesti, voisi autoilijoiden luottamus palvelua kohtaan laskea.

Palvelun tuottajan tulee pystyä muokkaamaan kaikkea saamaansa tietoa, mikäli se voi siten parantaa palvelun laatua. Palvelun tuottajan tulee ilmoittaa tiedon tuottajalle, mikäli se on muokannut tietoja. Muutokset tulee kirjata muistiin. Osa tiedoista, esimerkiksi poliisilta tulevat, voivat olla sellaisia, että niitä ei palvelun tuottaja saa enää muokata. Periaatteet tulee olla sovittu etukäteen ja niiden tulee olla kaikkien työntekijöiden tiedossa. (TMC-Compendium 1999a.)

3.5 Esimerkkejä suomalaisista palveluketjuista

3.5.1 RDS-liikennetiedotuspalvelu

Esimerkiksi onnettomuustietojen ollessa kyseessä on tieto useimmiten lähtöisin poliisilta. Yleensä tieto välitetään matkapuhelimella suoraan onnettomuuspaikalta Tielaitoksen liikennekeskukseen, jossa liikennekeskuspäivystäjä muodostaa tiedoista tiedotteen ja lähettää sen Yleisradiolle ja yleensä myös alueen paikallisradioille. Tiedote pyritään jo liikennekeskuksessa te-

kemään sellaiseen muotoon, että se voidaan lukea sellaisenaan radiolähetyksessä. Yleisradiossa tiedote luetaan käyttäen RDS-tekniikkaa ilmoittamaan vastaanottimille, että Radio Suomen taajuudella on kuultavissa liikennetiedote. Tässä tapauksessa tiedon kulku onnettomuuspaikalta vastaanottiin on lähes yksinkertainen mahdollinen, mutta kuitenkin se sisältää jo neljä eri toimijaa. RDS-liikennetiedotuspalvelussa mukana olevien osapuolten roolit voidaan nähdä seuraavalla tavalla:

- poliisi = tiedon kerääjä
- liikennekeskus = tiedon tarjoaja
- Yleisradio = palvelun tarjoaja
- Digita = lähetyksverkon tarjoaja.

Lisäksi eri toimijoiden välillä tarvitaan tiedonvälittäjiä, jotka useimmiten ovat teleoperaattoreita.

3.5.2 Tielaitoksen tiesää-internetpalvelu

Esimerkiksi tiesääitietoja ja keliennusteita internetissä kerrottaessa ketju on erilainen. Ensinnäkin tiedonhankinta on laajempi prosessi kuin onnettomuustietojen osalta. Tiesää- ja keli-tietoja saadaan raakadatana automaattisesta tiesääjärjestelmästä, joka koostuu tieverkolla olevista havaintoasemista. Lisäksi ennusteita varten tarvitaan ennustetietoja joltain sellaisista toimittavalta osapuolelta. Näiden lisäksi teiden kunnossapidosta vastaavilta urakoitsijoilta saadaan tietoa kelistä ja tehdyistä talvihoidon toimenpiteistä. Kaikki saadut tiedot tulee tallettaa tietojärjestelmään, josta ne ovat myöhemminkin tarkistettavissa ja hyödynnettävissä. Tämän jälkeen tietoja tulee muokata ja yhdistää, jotta niistä voidaan koota ymmärrettävä tiedote. Keli-keskus välittää kokoamansa tiedotteet liikennekeskukseen, joka muodostaa lopulliset tiedotteet eri palveluihin. Tiedotteita tarjotaan muun muassa Tielaitoksen internet-sivuilla, joilla kerrotaan tiesäästä koko maassa.

Tässä tapauksessa tiedon kerääjiä on useita. Tiedon tarjoajana toimii keli-keskus ja palvelun tarjoajana liikennekeskus. Lähetyksverkkona on Tielaitoksen internet-palvelu. Myös muut palvelun tarjoajat voisivat esittää saman tiedotteen joillakin muilla tekniikoilla, esimerkiksi tekstiviestinä matkapuhelimessa.

4 SUOMEN TMC-PALVELUKETJU

4.1 Palveluketjun rakenne

Suomen nykyinen RDS-TMC-palveluketju on rakenteeltaan hyvin yksinkertainen koska Tielaitos hoitaa itse suurimman osan tehtävistä. Tiedon keruu tapahtuu muun muassa tiesääjärjestelmän, tietyörekisterin ja liikenteen automaattisen mittausjärjestelmän avulla. Ne ovat kaikki Tielaitoksen omia järjestelmiä. Niiden lisäksi etenkin onnettomuustietoja saadaan myös poliisilta ja tiepalvelumiehiltä sekä aluehälytyskeskuksilta. Sääennusteita saadaan säätietojen toimittajilta. Suurimmaksi osaksi tiedonkeruusta vastaa siis Tielaitos muiden viranomaisten avustamana. Tietojen siirto mittausjärjestelmistä tietojärjestelmiin ja liikennekeskuksiin tapahtuu käyttäen eri tekniikoita ja siinä on mukana muun muassa teleoperaattoreita.

Kun tieto on saapunut liikennekeskukseen, on tiedon muokkauksen vuoro. Tässä vaiheessa on osa tiedoista vielä raakadataa, joka vaatii muokkausta, jotta tieto saadaan ymmärrettävään muotoon. Osa tiedoista voi olla lähes valmista käytettäväksi sellaisenaan. Joka tapauksessa liikennekeskuspäivystäjä kokoaa tietyt kriteerit täyttävistä tiedoista TMC-viestin, joka on valmis lähetettäväksi vastaanottimiin. Suomen TMC-palvelun ollessa kyseessä Tielaitos toimii tiedon kerääjänä, tiedon tarjoajana ja palvelun tarjoajana.

Valmis TMC-viesti välitetään teleoperaattorin tarjoamaa kiinteää datayhteyttä käyttäen RDS-lähetysverkkoa hallitsevalle Digita Oy:lle. Jakeluverkko lienee ainoa liikennetiedotuspalveluketjun osa, jota esimerkiksi kansallinen tielaitos ei pysty hoitamaan.

Muiden maiden TMC-palveluiden palveluketjut ja muiden palveluiden palveluketjut ovat usein huomattavastikin monimutkaisempia kuin Suomen TMC-palvelun. Ne voivat sisältää useita eri toimijoita, jotka huolehtivat ainoastaan siitä osasta ketjua, jonka ne parhaiten hallitsevat. Tulevaisuudessa voi Suomenkin TMC-palvelusta huolehtia jokin yksityinen palveluntarjoaja Tielaitoksen vastatessa ainoastaan tiedon tarjoamisesta. Tiedonkeruussa ei ole Suomessa nähtävissä mitään laajamittaista yksityisen sektorin mukaantuloa.

Eräs mahdollisuus uudenlaiseen tiedonkeruuseen olisi matkapuhelimien verkkopaikannus. Teleoperaattorit voivat jo tällä hetkellä paikantaa yksittäisen matkapuhelimen sijainnin melko tarkasti käyttämällä tukiasemia samaan tapaan kuin ennen käytettiin kolmiomittauksia. Matkapuhelimien liikkeen perusteella olisi mahdollista laskea esimerkiksi matka-aikoja eri pisteiden välillä. Mikäli osa matkapuhelimien käyttäjistä rekisteröityisi palvelun tiedontuottajiksi, olisivat tiedot luotettavampia ja niihin voisi mahdollisesti liittää tarkempaa reittitietoa. Toistaiseksi tällaista palvelua ei vielä ole tarjolla, joten Tielaitos vastaa itse tietojen hankinnasta muilla keinoilla.

Seuraavassa on kerrottu tarkemmin erilaisten liikenne- ja kelitietojen keräämisestä.

4.2 Tietojen kerääminen

4.2.1 Tietyötiedot

Tielaitoksen tietyörekisterissä on tiedot kaikista käynnissä olevista sekä suurimmista pian käynnistyvistä tietöistä. Työmaapäälliköt ilmoittavat tiepiirien liikennekeskuksiin tiedot alkavista ja loppuvista tietöistä joko puhelimitse tai fax-lomakkeella. Liikennekeskuspäivystäjät syöttävät tiedot tietyörekisteriin, jota voidaan päivittää kaikista liikennekeskuksista. (Räikkönen 1999.)

4.2.2 Kelitiedot

Sään ja kelin seuraamista varten Tielaitoksella on käytössään automaattinen tiesääjärjestelmä. Se käsittää tällä hetkellä noin 280 tiesääasemaa ja 120 kelikameraa ympäri Suomen (Luoma 1999). Tiesääasemilta saadaan luotettavaa tietoa ilman, tienpinnan ja tien rungon lämpötiloista, ilman suhteellisesta kosteudesta, kastepistelämpötilasta ja ilmanpaineesta. Tuuli- ja sade-tietojen luotettavuus riippuu paljon tiesääaseman sijainnista (mm. ympäröivästä puustosta). Kymmenellä tiesääasemalla kokeillaan myös uusia sääantureita, joiden avulla saadaan tarkkaa tietoa sateen voimakkuudesta ja sen olomuodosta sekä näkyvyydestä (Tiesäätuki 2000).

Tiesääjärjestelmän tietojen lisäksi päivystäjillä on käytettävissään sääennusteita, satelliitti-, tutka- ja kelikamerakuvia sekä tietoa urakoitsijoiden tekemistä talvihoidon toimenpiteistä, kuten suolauksesta, hiekoittamisesta ja auraamisesta. Kelin ja sään seuraaminen on Tielaitoksen tuotannon kelikeskusten tehtävä, mutta samat tiedot ovat myös liikennekeskusten käytettävissä. Kelikeskukset toimivat eräissä tiepiireissä samoissa tiloissa liikennekeskuksen kanssa joten kummankin keskuksen päivystäjät voivat helposti neuvotella toistensa kanssa.

4.2.3 Liikennetilannetiedot

Liikennetilannetietojen seuraamista varten Tielaitoksella on käytössään liikenteen automaattinen mittausjärjestelmä (LAM), joka käsittää yhteensä 240 mittausasemaa koko Suomessa. Joidenkin mittausasemien tietoja seurataan lähes reaaliaikaisina liikennekeskuksissa. Muiden osalta tiedot kerätään tietuin aikavälein ja niitä käytetään lähinnä tilastotietona. (Luoma 1999.)

Mittauspisteiden tuottaman numerotiedon lisäksi liikennetilannetta voidaan seurata liikkuvaa videokuvaa tuottavien kameroiden avulla. Tällaisia kameroita on asennettu liikenteellisiin ongelmakohtiin noin 50 kappaletta koko Suomessa (Hautala, Luoma 2000). Liikennekamerat eroavat kelikameroista siten, että ne tuottavat reaaliaikaista kuvaa toisin kuin kelikamerat, jotka tuottavat still-kuvia tietuin väliajoin. Liikennekameroista voidaan luonnollisesti seurata myös kelitilannetta.

4.2.4 Onnettomuustiedot

Onnettomuustiedot tulevat yleensä poliisilta suoraan onnettomuuspaikalta. Niiden lisäksi yhteistyöstä on sovittu myös aluehälytyskeskusten ja tiepalve-

lun kanssa. Jonkin verran ilmoituksia tulee myös tavallisilta autoilijoilta, mutta kyseiset tiedot tarkistetaan aina poliisin avulla, ennen kuin niiden perusteella aletaan tiedottaa. Muualla Euroopassa ja Amerikassa on tärkeimmillä moottoritieosuuksilla käytössä kameroita, joiden pääasiallinen tarkoitus on onnettomuuksien havaitseminen ja niistä hälyttäminen.

4.3 Tietojen käsittely

4.3.1 Tapahtumien tiedotuskriteerit

Useimmat liikennekeskuspäivystäjien käytettävissä olevat tiedot ovat sellaisenaan käytettävissä tiedotteiden tuottamiseen, eli ne eivät vaadi muokkausta. Liikenne- ja kelitiedot ovat varsinaisesti ainoat, joissa raakadata kaipaa jonkinlaista muokkausta ennen kuin tieto on saatu käytettävään muotoon. Tässäkin tapauksessa muokkaaminen tarkoittaa järjestelmästä tulevan numerotiedon luokittelua vertaamalla sitä ennalta päätettyihin raja-arvoihin. Järjestelmä itsessään voi tehdä luokittelun ja tuloksena on selkokielineen kuvaus tilanteesta. Esimerkiksi: *"Kehä I, Pukinmäki, liikenne sujuvaa"* tai *"Tie 4, Renkomäki, tienpinta jäinen, tienpinnan lämpötila -1°C"*.

Liikennekeskuksilla on niin paljon tietoa tilanteesta tieverkolla, että kaikkea ei kannata autoilijoille kertoa. Tämän vuoksi liikennekeskuspäivystäjille on annettu seuraavanlaiset ohjeet tilanteista, jotka edellyttävät TMC-tiedotteen muodostamista (Nurminen 1998).

Päivystäjän ohje

Yleisohjeena on, että RDS-TMC-viestejä tehdään tapahtumista, joilla on riittävän suuri vaikutus liikenteeseen tai joihin kuljettajan olisi syytä varautua etukäteen. Kuljettaja voi, mikäli mahdollista, muuttaa reitinvalintaansa sillä perusteella, että alkuperäisellä reitillä on sattunut esimerkiksi onnettomuus. Vaikka reittiä ei voisi muuttaa, voi tulevaan tilanteeseen varautua. Josakin tapauksessahan RDS-TMC-viesti voi olla vastaanottimessa ennen kuin hälytysajoneuvot ovat ehtineet paikalle ohjaamaan liikennettä. Tällöin tieto edessä sattuneesta onnettomuudesta voi olla ainoa keino välttää jatko-onnettomuudet.

Viestittäviä tapahtumia ovat:

- onnettomuudet (viesti lähetetään aina)
- tietyt (haitta-aste 1 tai 2)
- ruuhkat (yli viiden minuutin viivytys normaalioloihin verrattuna)
- hirviä tiellä (viesti lähetetään aina)
- poikkeuksellisen huono keli (pääteiden osalta)
- poikkeukselliset tapahtumat, esim. sotaharjoitukset, paraatit (mikäli aiheuttavat viivytyksiä).

Vähäiset tietyt ja häiriöt, jotka eivät vaikuta liikenteeseen millään tavalla, on syytä jättää viestimättä. Mikäli autoilija liian usein kohtaa viestin, joka ei todellisuudessa vaikuta liikenteeseen mitenkään, hän alkaa epäillä kaikkien viestien oikeellisuutta ja jättää reagoimatta viestiin, johon olisi ollut syytä

reagoida. Samasta syystä on viestit pidettävä ajantasaisina ja muutettava viestiä vastaamaan muuttunutta tilannetta.

TMC-kanava soveltuu nopeutensa ansiosta tiedottamiseen lyhytaikaisistakin tapahtumista. Tämän vuoksi tulee muulle liikenteelle haittaa aiheuttavasta tapahtumasta lähettää viesti, vaikka tapahtuma olisi lyhytkestoinenkin. Ohjeena voidaan pitää, että mikäli tapahtuman arvioitu kesto on vähintään 15 minuuttia, voi viestin tehdä.

Riittävän pitkän keston lisäksi tulee tapahtumalla siis olla vaikutusta liikenteeseen. Tietöiden osalta viesti lähetetään, jos työstä aiheutuu vähintäänkin jonkin verran hidastetta ja epä mukavuutta liikenteelle (= tietyön haitta-aste 2). Pientareella olevista tietöistä, joista ei ole haittaa liikenteelle, ei viestiä lähetetä.

Sama pätee myös ruuhkiin. Jos ne aiheuttavat yli viiden minuutin viivytyksen normaaliolosuhteisiin verrattuna, viesti kannattaa lähettää. Tällöin ruuhkan voi joko yrittää kiertää tai varata lisää aikaa ruuhkasta selviämiseen.

Edellä mainitut ohjeet pätevät vilkasliikenteisillä pääteillä. Sivuteillä, joilla liikennettä on vähemmän, myös viestien lähettämisen tarve on pienempi.

Sen sijaan vaaraa aiheuttavista tilanteista lähetetään viesti aina, vaikka tapahtumasta ei suoranaisesti aiheutuisikaan hidastetta, esim. hirviä tiellä tai kaatunut kuorma.

Keliviesteissä keskitytään tiedottamaan kelistä korkean kunnossapitoluokan teillä. Niillä oletetaan keliolosuhteiden olevan paremmat kuin pienemmillä teillä, joilla huonot olosuhteet eivät useinkaan tule yhtä suurena yllätyksenä. Keliviestejä voidaan tehdä myös alueviesteinä, esimerkiksi: "Jäätävää sadetta Uudellamaalla".

4.3.2 Tietojen tallennus TMC-muotoon

TMC-palvelun kokeiluvaiheessa TMC-viestejä tallennettiin ainoastaan Etelä-Suomen liikennekeskuksissa eli Helsingissä, Turussa, Tampereella ja Kouvolassa. Helsingissä mukana olivat sekä valtakunnallinen liikennekeskus että Uudenmaan tiepiirin liikennekeskus.

TMC-viestien tallennuksessa on käytetty Crusader-nimistä ohjelmaa, jonka on toteuttanut eräs ruotsalainen ohjelmistotalo. Kokeiluvaiheessa TMC-viestien muodostaminen ei ollut päivystäjien työlliställä ensimmäisenä, minkä takia kiireellisemmät tehtävät syrjäyttivät sen usein. Tämä ei tietenkään voi olla tilanne silloin kun palvelulla on käyttäjiä, jotka ovat itse ostaneet vastaanottimensa siinä uskossa, että Tielaitos todellakin tuottaa ajantasaista TMC-palvelua.

Palveluketjun toiminnan nopeuttamiseksi pitäisi kaikki mahdolliset tiedot viedä järjestelmään automaattisesti. Tätä on harkittu sekä LAM-tietojen että tiesääjärjestelmän tietojen osalta. Liikennetietojen osalta TMC-viesti voitaisiin tuottaa automaattisesti esimerkiksi, jos liikennevirran nopeus laskee alle tietyn rajan. Tiesääasemien tietojen perusteella automaattinen TMC-viesti voitaisiin tuottaa esimerkiksi, jos sateen intensiteetti kasvaa riittävän suurek-

si tai tien pinta jäätyy. Automatisoinnin lisäksi pitäisi niidenkin tietojen osalta, joita ei voida automaattisesti järjestelmään tuoda, pyrkiä siihen, että tiedot tarvitsee syöttää ainoastaan yhteen järjestelmään, eikä kuten tällä hetkellä, että tiedosta lähetetään faksi paikallisradioille, tehdään tiedote teksti-televisiolle ja jos ehditään, niin kootaan myös TMC-viesti.

Liikennekeskusten eri tietojärjestelmien yhdistämistyö on jo käynnissä. Liikennekeskuksissa otetaan vuoden 2000 aikana käyttöön uusi tietojärjestelmä, jota käyttäen tiedot tarvitsee syöttää ainoastaan kerran. Järjestelmä tekee muiden järjestelmien vaatimat muokkaustyöt automaattisesti ja siirtää tiedot kaikkiin niihin järjestelmiin, jotka siihen on kytketty. Tästä tietojärjestelmästä (LK-tieto) ja sen yhteydestä TMC-palveluun kerrotaan tarkemmin kohdassa 13.1.

Crusader-ohjelman käyttö on ollut päivystäjille ensimmäinen kosketus määrämuotoiseen tiedottamiseen. Samaa periaatetta käytetään myös LK-tiedossa, joten Crusader-ohjelman käyttöä on voinut pitää hyvänä harjoitteluna uutta järjestelmää varten. Totutteleminen määrämuotoisuuteen vaatii tietenkin oman aikansa, mutta totuttelujakson jälkeen on viestien laatiminen huomattavasti nopeampaa ja helpompaa kuin ennen, kun päivystäjän ei tarvitse pohtia oikeita sanavalintoja ja korjata kirjoitusvirheitä. Määrämuotoisuus siis mahdollistaa laadukkaamman liikennetiedottamisen.

4.4 Lähetysverkko

4.4.1 Lähetysverkon laajuus

Palvelun ollessa kokeiluvaiheessa oli TMC-lähetys toiminnassa ainoastaan Etelä-Suomessa. Kesällä 1999 koko maan Yleisradion kolmosverkon lähettimien RDS-kooderit kalustettiin TMC-korteilla, jonka jälkeen lähetys on ollut toiminnassa koko maassa.

4.4.2 Lähetysverkon laadunvarmistus

Palveluketjun tekniset osat ovat aina alttiita häiriöille. Tietovirtojen seuraaminen palveluketjun sisällä on tarpeellista, jotta mahdolliset häiriöt voitaisiin havaita ajoissa. Parhaassa tapauksessa loppukäyttäjät eivät ehdi edes havaita toimintahäiriötä ennen kuin se on jo korjattu. Palvelun ollessa maksullinen, tulee sen täyttää laatukriteerit, jotka eivät salli pitkiä katkoksia palvelussa.

Varsinkin palvelukokeilun alkuaikoina oli palvelussa usein katkoksia, jotka johtuivat useimmiten ongelmista Tielaitoksen TMC-tietokannassa. Vian huomaamista helpotti Pasilan liikennekeskuksessa oleva tietokone, jolla voitiin tarkkailla RDS-lähetystä ja sen TMC-palvelun käytössä olevia ryhmiä. Vian paikallistamisessa se ei auttanut, vaan kertoi ainoastaan sen, että joko Tielaitoksen tai Digitan järjestelmässä on toimintahäiriö. Ongelmien ollessa Tielaitoksen TMC-tietokannassa on niiden korjaamiseksi usein riittänyt pelkkä palvelimen uudelleen käynnistys.

Vuoden 1999 lopulla Digita otti käyttöön valvontalaitteet, joilla seurataan TMC-palvelun toimintaa. Varsinaiset valvontalaitteet on asennettu lähe-

tysasemille, mutta Digita tarkkailee myös Tielaitokselta tulevan kiinteän linjan toimintaa. Valvontalaitteet seuraavat onko lähetyksessä TMC-palvelun tiedotteita. Jos laite ei havaitse kolmeen minuuttiin yhtään TMC-tiedotetta, se tekee hälytyksen Digitan valvomoon. Tielaitokselta tulevan linjan päässä oleva valvontalaite hälyttää jo silloin, jos se ei ole havainnut viiteisen minuutin aikana. Tältä osin palvelun valvonta on jo hyvin toiminnassa. (Väisänen 1999.)

Se, kuinka Digitalta tulevat hälytykset käsitellään Tielaitoksella, on vielä päättämättä. Todennäköinen vaihtoehto on, että puhelut ohjataan Uudenmaan tiepiirin liikennekeskukseen, joka sijaitsee samoissa tiloissa kuin Crusader-palvelinkin. Kyseisen liikennekeskuksen päivystäjät voidaan kouluttaa huolehtimaan Crusader-palvelimesta. Palvelimen valvontaan on jo tehty helppokäyttöinen ohjelma, jonka avulla tietokantojen sammuttaminen ja käynnistäminen sujuu helposti.

4.5 Vastaanotto

Osana kokeiluprojektia Tielaitos on hankkinut käyttöönsä 40 kappaletta ruotsalaisia TMC-ajoneuvovastaanottimia. Näistä on 22 kappaletta ollut ajoneuvoihin asennettuina vuodesta 1998 lähtien. Suurin osa vastaanotinten käyttäjistä on ollut liikennekeskuspäivystäjiä, mutta vastaanottimia on ollut asennettuina myös yhteen Digitan ja yhteen liikenneministeriön ajoneuvoon. Päivystäjiä valittiin koekäyttäjiksi sen takia, että he voivat helposti antaa palautetta vääristä ja puuttuvista tiedoista ja näin motivoida muitakin päivystäjiä parantamaan palvelun laatua. Koekäyttäjiltä on saatu arvokasta tietoa, jonka perusteella palvelun sisältöä ja toimintatapoja on voitu muuttaa jo kokeilujakson aikana.

Ajoneuvoissa olevien vastaanottimien lisäksi liikennekeskuksiin on asennettu vastaanottimet, joiden avulla päivystäjät ovat voineet seurata, kuinka heidän kokoamansa viestit esitetään loppukäyttäjille. Tämä on osaltaan auttanut palvelun laadun parantamisessa.

Testikäytössä olleet vastaanottimet olivat tekniikaltaan vanhentuneita eivätkä aina toimineet toivotulla tavalla. Viestien vastaanotossa olleiden suurimpien ongelmien syyt selvisivät keväällä 1999 FORCE-projektin tarkastusryhmän vierailulla. Tällöin kävi ilmi, että Radio Suomen taajuudella PI-koodi (*Program Identifier*) muuttuu aina kun lähetyksessä vaihtuu valtakunnallisesta alueelliseksi ja päinvastoin. Tämä aiheutti ongelmia vastaanottimessa, joka lukittui seuraamaan sitä taajuutta (= PI-koodia), jolla se oli vastaanottanut TMC-viestejä. Lähetyksen PI-koodin vaihtuessa, vastaanotin ei osannut automaattisesti alkaa hakea uutta taajuutta, vaan käyttäjän piti aina itse pistää laite hakemaan uutta taajuutta. Vikaa ei tietenkään enää voitu korjata, mutta ongelmien syyn tunteminenkin auttoi käyttäjää toimimaan laitteen kanssa. Sama ongelma toistuu myös silloin kun autoilija siirtyy alueellisen lähetyksen aikana lähettimen kuuluvuusalueelta toisen lähettimen kuuluvuusalueelle.

Muita ongelmia laitteen käytössä ovat olleet muun muassa se, että laite ei osaa esittää kaikkia viesteihin lisättyjä lisätietoja (muun muassa paino- ja ulottumarajoituksia) eikä kaikkia yhdistettyjä fraaseja (esimerkiksi: "kaatunut ajoneuvo. Liikenne hidasta"). Vaikka laitteen käytössä olleet ongelmat ovat

voineet vaikuttaa haitallisesti palvelukokeilun hyväksyntää, on laitteen käyttö ollut koko palvelun kannalta ehdottomasti hyödyllistä.

4.6 Palautepalvelu

Palautteen vastaanottamista voi pitää palveluketjun viimeisenä osana. Tällä hetkellä, kun koekäyttäjien lukumäärä on pieni ja kun he kaikki ovat läheisesti toiminnassa Tielaitoksen kanssa, on palautteiden käsittely ollut yksinkertaista. Palautetta on yleensä annettu suoraan projektista vastaavalle henkilölle Tielaitoksella. Tulevaisuudessa, kun käyttäjien lukumäärä kasvaa, tulee tarpeelliseksi osoittaa käyttäjille jokin muu taho palautteita varten. Luontevasti tämä taho voisi olla liikennekeskus. Tielaitoksella on jo nyt käytössään puhelinnumero, johon soittamalla autoilijat voivat antaa palautetta Tielaitoksen toiminnasta. Tämä Tienkäyttäjän linja voisi siis hyvinkin ottaa vastaan palautetta myös TMC-palvelusta.

Vielä myöhemmin, kun Suomessakin on myynnissä erilaisia vastaanottimia, on laitevalmistajilla toivottavasti omia palvelupuhelimia, joissa vastataan laitteiden käyttöä koskeviin kysymyksiin. Nehän eivät missään tapauksessa ole palvelun tuottajan asia, vaan palvelun tuottajan palvelulinja (*call-desk*) vastaa ainoastaan palvelua ja sen sisältöä koskeviin kysymyksiin. Jossakin määrin voi tietenkin olla tarpeen vastata kysymyksiin koskien esimerkiksi jonkin tietyn viestin esitystapaa tai viestissä käytettyä nimitystä. Tämä tarkoittaa sitä, että Tienkäyttäjän linjalla työskentelevien päivystäjien täytyy olla hyvin perillä TMC-palvelun tekniikasta ja siitä kuinka viestejä muodostetaan. Toisaalta liikennekeskuksissa on jo nykyisessä tilanteessa pahimmillaan resurssipulaa, jota neuvontapalveluiden tarjoaminen vain lisäisi.

5 RDS-TMC-TEKNIikka

5.1 Standardit

5.1.1 Standardien merkitys liikennetiedotuksessa

Standardit ovat ohjekirjoja palveluiden rakentajille ja ylläpitäjille. Niiden avulla on kaikissa maissa mahdollista rakentaa palvelut, jotka ovat yhteensopivia, aivan kuten TMC-palvelua kehitettäessä on pidetty tavoitteena. Lisäksi vahvistetut standardit mahdollistavat vastaanotinvalmistajien toiminnan. Kun käytössä on vahvistetut standardit, vastaanotinvalmistajat voivat luottaa, että heidän vastaanottimensa toimivat yhdessä palveluiden kanssa. Mitä laajemmin standardi on käytössä sitä suurempia voivat valmistusmäärät olla ja sitä halvempia ovat laitteet. Tavoitteena standardointiprosessissa pidetään maailmanlaajuista standardia, mutta ne eivät ole toteutuneet kovin usein.

5.1.2 Standardointielimet ja CENin rakenne

RDS-TMC-standardointi on hoidettu CENin (*Comité Européen de Normalisation/ European Committee for Standardization*) toimesta. CEN on eräs eurooppalaisista standardoimiselimistä. Muita ovat muun muassa CENELEC (*European Committee For Electrotechnical Standardization*) ja ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*).

CEN on jaettu useisiin teknisiin komiteoihin (*TC, technical committee*). Tekniset komiteat ovat vastuussa teknisen työn suunnittelusta ja ohjelmoinnista, työn seuraamisesta ja standardien käytäntöönpanosta. TMC-standardoinnista on vastannut vuonna 1991 muodostettu TC278. (CEN 2000.)

Tekniset komiteat on jaettu työryhmiin (*WG, working group*), jotka on jaettu edelleen alatyöryhmiin (*SWG, sub working group*). Esimerkiksi TC278 on jaettu 13 työryhmään. Työryhmät valmistelevat oman alansa standardeja lopullisille päätöksille, jotka tekee tekninen komitea, tarvittaessa äänestämällä asiasta. (CEN 2000.)

Työryhmät, jotka ovat olleet mukana TMC-standardoinnissa, on lueteltu alla (TMC-Compendium 1999b) :

CEN/TC278 on Road Transport and Traffic Telematics
WG4 on Traffic and Traveller Information
WG7 on Geographic Road Database
WG10 on Man-Machine Interfaces
WG13 on Architecture and Terminology.

Esimerkkeinä työryhmissä olevista tahoista voidaan mainita, että ALERT C – protokollasta vastanneessa alatyöryhmässä SWG4.1 on ollut edustajia muun muassa seuraavista järjestöistä: CENELEC TC 107, CCETT (*Centre Commun d'Études de Télédiffusion et Télécommunications*), EBU, ERTICO sekä Ison-Britannian ja Alankomaiden liikenneministeriöistä. (EPISODE 1999.)

5.1.3 Yleinen standardointiprosessi

Standardointiprosessin tavoitteena on laatia standardi (*Europa-Norm, EN*). Standardointiprosessi on pitkä ja sisältää monia vaiheita ja välitavoitteita. Eri kansainvälisten standardointijärjestöjen prosessit voivat erota toisistaan. Tässä kuvattava prosessi on käytössä CEN-järjestössä.

Standardointityön eri vaiheissa valmisteltavalla standardilla voi olla neljä eri luokitusta: prENV, ENV, prEN, EN.

Standardoitava teksti valmistellaan työryhmässä (WG). Sen päästyä yksimielisyyteen lopullisesta luonnoksesta, lähetetään luonnos teknisen komitean jäsenille. Kun luonnos näiden mielestä on tyydyttävä nimetään luonnos esistandardiksi (prEN). Esistandardi pitää julkaista kolmella kielellä: saksaksi, englanniksi ja ranskaksi. Esistandardi jaetaan kommentoitavaksi asianomaisille tahoille. Kommentointiaikaa on kuusi kuukautta. Kun kommenttien perusteella tehdyt korjaukset on saatu valmiiksi, lähetetään lopullinen luonnos jälleen kaikille osapuolille lopullista päätöstä varten. Päätös tapahtuu painotetulla äänestämällä kahden kuukauden kuluessa. Mikäli standardi hyväksytään, tulee kaikkien CEN:in jäsenmaiden ottaa standardi sellaisenaan käyttöön kuuden kuukauden sisällä sekä poistaa kaikki uuden standardin kanssa ristiriidassa olevat kansalliset standardit. Prosessi valmiista luonnoksesta standardiksi kestää yleensä noin puolitoista vuotta. (Ryd 1994.)

Yllä kuvatun standardoimisprosessin lisäksi on nopeasti kehittyvillä aloilla mahdollista tuottaa tilapäisiä standardeja (ENV) nopeammalla aikataululla. Tilapäiset standardit julkaistaan yleensä ainoastaan yhdellä kielellä. Niiden hyväksyttäminen ei vaadi samanlaista kansallista kommentointikierrosta kuin lopullisen standardin hyväksyminen. Kansallisia standardeja ei myöskään tarvitse poistaa uuden standardin tieltä. Tilapäinen standardi voi olla voimassa korkeintaan kolme vuotta, jonka jälkeen se joko päätetään muuttaa lopulliseksi standardiksi tai poistetaan käytöstä. Tarvittaessa määräaikaa voidaan jatkaa kahdella vuodella. Tilapäisen standardin luonnosta kutsutaan nimellä prENV. (Ryd 1994.)

Eurooppalaiset standardit on hyväksyttävä myös Suomessa virallisiksi kansallisiksi standardeiksi. Valmiit standardit jäädytetään yleensä joksikin aikaa. Näin niiden käyttöönotto helpottuu kun kaikki osapuolet tietävät, että aivan heti ei tarvitse tehdä muutostöitä standardin muuttumisen vuoksi.

5.1.4 TMC-standardien ja muiden ohjeistojen esittely

TMC-palvelua varten on olemassa neljä standardia. Standardeissa kuvataan:

- Alert C –protokolla
- tapahtumaluettelo
- paikannustietokanta
- Alert Plus –protokolla.

Standardien käyttöä tukemaan on laadittu käsikirjat. Standardit ovat teollisuusstandardeja, jotka sisältävät hyvin niukasti esimerkkejä tai selityksiä

käytettäville periaatteille. FORCE-ECORTIS-projektissa laadituissa käsikirjoissa samat asiat on esitetty helpommin ymmärrettävässä muodossa.

TMC-standardit ovat:

part 1: *Coding protocol for Radio Data System – Traffic Messages Channel (RDS-TMC) - RDS-TMC using ALERT-C (14819-1)*

part 2: *Event and Information codes for Radio Data System – Traffic Message Channel (TMC) (14819-2)*

part 3: *Location referencing for ALERT C (14819-3)*

part 4: *Coding protocol for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC) - RDS-TMC using ALERT Plus with ALERT C (12313-4).*

Ensimmäisessä standardissa esitellään ns. virtuaalinen kieli, jonka mukaan viestit kootaan ja koodataan eli ALERT C –protokolla. Toiseen osaan on koottu käytettävä viestiluettelo, joka on yhteinen koko Euroopassa. Kolmannessa standardissa on kuvattu TMC-viestin tapahtumapaikan esittämisen periaatteet. Neljännessä standardissa on kuvattu ALERT C –protokollan laajennus, ALERT Plus. ALERT Plus –palvelussa on mahdollista lähettää tapahtumatietoihin (*event-orientated data*) perustuvaa peruspalvelua tarkempia tilannetietoja (*status-orientated data*), esimerkiksi matka-aikatietoja. ALERT Plus –palvelua ei ole Suomessa käytetty, joten kyseistä standardia ei käsitellä tässä työssä enempää.

Osa standardeja on samalla ISO-järjestön suosituksia. Standardien tilanne on tällä hetkellä (Burton 2000) :

- ISO prEN 14819-1
- ISO prEN 14819-2
- ISO prENV 14819-3
- CEN ENV 12313-4.

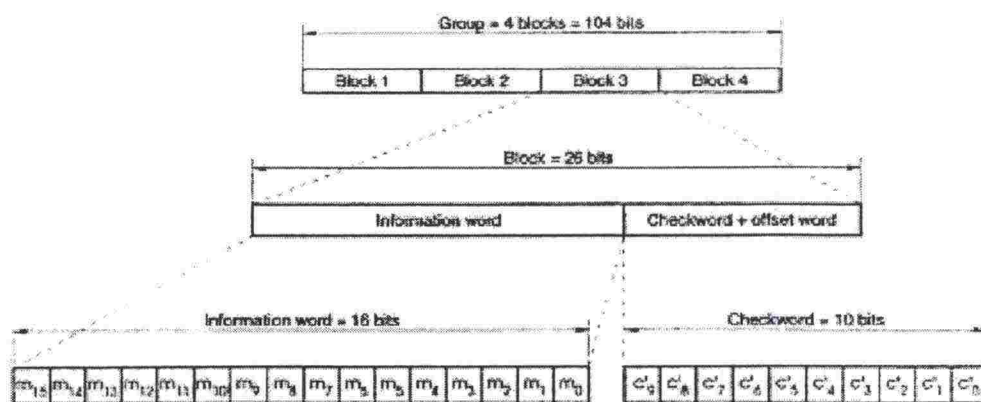
ALERT C –protokollan standardien lisäksi TMC-palvelua säätelee RDS-standardi, koska tiedonsiirrossa ajoneuvoihin käytetään RDS-kanavaa. RDS-standardi on:

Specification of the radio data system (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 to 108,0 MHz.

5.2 TMC-palvelu RDS-kanavalla

RDS-kanava on Euroopan Yleisradioliiton (EBU) jäsenmaiden kehittämä FM-signaalin yhteydessä oleva tiedonsiirtokanava. Sillä voidaan lähettää periaatteessa kaikenlaista tietoa digitaalisessa muodossa. Kanavan kehittämisen aloitettiin jo 1970-luvulla ja sen standardi valmistui vuonna 1984. TMC-palvelun lisäksi RDS-kanavaa käytetään muun muassa tarkan kellonajan, ohjelmatyypin ja radioaseman nimen lähettämiseen. Lisäksi sillä lähetetään GPS-paikannuksen differentiaalikorjaukseen tarvittavaa tietoa ja sitä käytetään henkilöhakuun. Lähetetäänpä sillä mainoksiakin melko yleisesti, joskin luvattomasti. (CEN 1998a.)

RDS-kanavan bittivirta on jaettu 32 ryhmään (16 A-ryhmää ja 16 B-ryhmää), jotka on osoitettu eri palveluille. Kuvassa 6 on esitetty RDS-ryhmien rakenne. TMC-palvelu käyttää pääasiassa kahta ryhmää eli ryhmiä 3A (järjestelmäviestit) ja 8A (liikennetietoviestit). Yhden RDS-ryhmän koko on aina 104 bittiä ja jokainen ryhmä koostuu neljästä lohkoksi (A-D), joiden koko on siis 26 bittiä ($4 \times 26 = 104$). 16 ensimmäistä bittiä jokaisesta lohkoksi on tarkoitettu koodattua tietoa varten ja 10 viimeistä bittiä ovat tarkistusbittejä. Tarkistusbittien avulla vastaanotin voi tarkistaa, ja jopa korjata informaatiokentän tietoja, mikäli ne ovat muuttuneet matkalla lähettimestä vastaanottimeen. Ryhmiä ja lohkoja lähetetään jatkuvasti eikä niiden välillä ole taukoja lähetyksessä. (CEN 1998a.)



Kuva 6. RDS-ryhmän rakenne (CEN 1998a).

RDS-kanavan tiedonsiirtonopeus on 1187,5 bittiä sekunnissa eli noin 11,4 ryhmää sekunnissa (CEN 1998a). TMC-palvelulle varattu tiedonsiirtokapasiteetti on yksi 8A-ryhmä sekunnissa eli 104 bittiä sekunnissa. Osan biteistä ollessa tarkistusbittejä jää liikennetiedolle käytettäväksi 37 bittiä sekunnissa (CEN 1999). Tämä on erittäin vähän, sillä 37 bitillä voi esittää neljä ASCII-merkkiä eli esimerkiksi vaikkapa sanan 'Kehä'.

5.3 Liikennetiedon koodaamisen tarpeellisuus ja hyödyllisyys

5.3.1 Koodaamisen merkitys

Tahdilla neljä merkkiä sekunnissa välitettävät liikennetiedotteet eivät täytä vaatimuksia ajantasaisesta liikennetiedotuspalvelusta. Kun samanaikaisesti voi yhdessä palvelussa olla voimassa useampikin kymmenen viestiä, joiden koko selkokielenä voi hyvinkin olla 100-200 merkkiä, kaikkien voimassa olevien viestien lähettäminen kertaalleen kestää noin puoli tuntia. Koodaamalla viestit saadaan ne pakattua pienempään tilaan. Tällöin ehditään kaikki voimassa olevat viestit lähettää niin lyhyessä ajassa, että voidaan puhua lähes ajantasaisesta palvelusta, jos palveluketjun muut osat ovat samalla tasolla nopeudessa. Mikäli tiedon kulku on pysähtynyt jo jossain aikaisemmassa vaiheessa palveluketjua, ei lähettävän järjestelmän nopeudella pystytä enää korjaamaan syntyntä vahinkoa.

Viestien koodaaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että viestin eri osia varten on tehty taulukot, joissa jokaisella selkokielisellä fraasilla on oma koodinsa.

Viesti muodostetaan kokoamalla taulukoista poimitut oikeat koodit peräkkäin. Vastaanottimessa tulee olla samanlaiset taulukot, joista koodien merkitykset etsitään. Vastaanotin esittää tulkitsemansa koodit jälleen selkokielisinä. Luettelot on yleensä tallennettu vaihdettaville muistikortteille, jolloin vastaanottimissa olevien luetteloiden päivittäminen on helppoa. Muistikortilla olevan taulukon ei tarvitse olla samankielinen kuin lähettävässä päässä olevan taulukon. Viestit voidaan siis purkaa eri kielelle kuin millä ne on alun perin koottu. Tämän ansiosta palvelu on kielestä riippumaton ja ulkomaalainenkin autoilija voi Suomessa matkustaessaan saada liikennetiedotteet omalla kielellään.

Tiedon tiivistämisen lisäksi koodaamisesta on muutakin hyötyä. Lisäämällä tapahtumaluetteloon erilaisia attribuutteja, voidaan tapahtumafraaseihin liittää paljon erilaista tietoa, jota voidaan hyödyntää viestien käsittelyssä ja esittämisessä. Paikannustietokannan pisteisiin voidaan liittää tietoa pisteen tyypistä, sijaintikunnasta, tiestä ja jopa liikenteen luonteesta (*esimerkiksi: Paimio, tie 1, Tammisillan eritasoliittymä, välillä Salo - Turku*). Lisäksi viestit puretaan aina vastaanottajan omalle kielelle vaikka ne olisi alunperin lähetetty eri kielellä. Tämä kaikki on mahdollista pakata neljään merkkiin kun sekä lähettävässä päässä että vastaanottimessa on käytössä samat tietokannat ja tiedonsiirto tapahtuu koodattuna.

5.3.2 Viestien rakenne

ALERT C -protokollassa kuvataan kuinka viestit muodostetaan tapahtumaluettelon ja paikannustietokannan avulla. Viestit täytyy muodostaa ja lähettää standardissa kuvattujen sääntöjen mukaisesti, jotta eri palvelut olisivat yhteensopivia ja jotta eri laitevalmistajien valmistamat vastaanottimet voivat esittää kaikkien eri palveluntuottajien välittämiä tietoja.

TMC-viesti koostuu seuraavista perustiedoista (TMC-Compendium 1999b) :

- tapahtuma
- tapahtuman sijainti
- tapahtuman vaikutusalueen laajuus
- tapahtuman arvioitu kesto
- kiertotiesuositus.

Jokaiselle viestin perustiedolle eli elementille on standardissa sovittu paikka RDS-ryhmässä. Näin vastaanottimet osaavat poimia oikean tiedon oikeasta kohdasta RDS-tietovirrasta ja esittää viestin ymmärrettävässä muodossa. Jokaiselle elementille on varattu tietty määrä bittijä. Jos elementti ei tarvitse niin montaa bittiä jossakin yksittäisessä viestissä, täytetään ylijäävä tila nol-la-biteillä. Tällöin kaikkien muiden elementtien bitit löytyvät edelleen sovitusta kohdasta.

Perustapauksessa yhden viestin tiedot mahtuvat yhteen RDS-ryhmään, eli tiedot esitetään käyttäen 35 bittiä. Mikäli viestissä halutaan esittää lisätietoja perustietojen lisäksi, on sekin mahdollista käyttämällä useampia RDS-ryhmiä viestin muodostamiseen. Maksimissaan yhteen viestiin voi käyttää viisi RDS-ryhmää. (CEN 1999.)

Viestiin koodattavat tiedot tapahtumasta, sen sijainnista, vaikutusalueen laajuudesta ja kestosta ovat luonteeltaan eksplisiittistä tietoa. Eksplisiittisen tiedon lisäksi viesteissä kulkee myös paljon implisiittistä tietoa, joka löytyy koodeja purettaessa vastaanottimen muistissa olevista tietokannoista. Joitakin automaattisesti viestiin liittyvistä implisiittisistä tiedoista voidaan korjata viestiin lisätietoina lisättävillä koodeilla (CEN 1999). Implisiittistä tietoa on esimerkiksi paikannustietokannassa oleva tieto sijaintipisteen luonteesta (eritasoliittymä, silta, maakuntaraja...) Tapahtumaa kuvaavaan fraasiin ja paikannustietoon liittyvistä implisiittisistä tiedoista kerrotaan tarkemmin kohdissa 6.5.1 ja 7.3.3.

Perustapauksessa, kun viesti muodostuu yhdestä RDS-ryhmästä, käytetään SGM-tekniikkaa (*SGM = Single Group Message*). Lisätietoja viestiin liitettäessä käytetään MGM-tekniikkaa (*MGM = Multi Group Message*) eli välitetään viestejä, jotka koostuvat useammasta RDS-ryhmästä.

RDS-ryhmän välittömälle liikennetiedolle varatut 35 bittiä eivät välttämättä ole peräkkäin ryhmässä, vaan niiden välissä on tarkistusbittejä. Kunkin osan paikka on kuitenkin etukäteen sovittu, jotta vastaanottimet voisivat löytää tiedon aina samasta paikasta. Bittien sijoittuminen RDS-ryhmään on esitetty kuvassa 7, jossa X,Y ja Z viittaavat RDS-ryhmän lohkoihin ja numerot bittien osoitteeseen lohkon sisällä. Esimerkiksi Y1 tarkoittaa Y-lohkon toiseksi viimeistä bittiä.

X2	X1	X0	Y15	Y14	Y13	Y12	Y11	Y10	Y9	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	
kesto			kiertotie	suunta							fraasi								

Z15	Z14	Z13	Z12	Z11	Z10	Z9	Z8	Z7	Z6	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1	Z0
					sijainti										

Kuva 7. RDS-TMC-viestien bittien sijoittuminen 8A-ryhmään RDS-lähetyksessä (CEN 1999).

Liikennetietojen lisäksi lähetettävässä TMC-viestissä on muutakin tietoa, joka on tarpeen viestien käsittelyssä vastaanottimissa. Esimerkiksi viestissä kulkee palvelun tarjoajan tunnisteita ja tietoja, jotka auttavat viritintä löytämään oikean taajuuden. Lisäksi MGM-tekniikkaa käytettäessä viestissä täytyy olla tieto siitä, että viesti muodostuu useammasta 8A-ryhmästä. Näistä kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa. (TMC-Compendium 1999b.)

MGM-tekniikkaa käytettäessä lähetettävät lisätiedot voivat sisältää yksityiskohtaisempia tietoja tai selittää epätavallisia tilanteita. Käytettävissä olevissa neljässä lisäryhmässä on jokaisessa 28 bittiä tilaa liikennetiedolle. Vaikka tiedot joudutaan lähetysteknisistä syistä jakamaan ryhmiin, voivat tietokentät käytännössä jatkua yli ryhmärajojen (TMC-Compendium 1999b). Tällöin ei bittejä jää turhaan käyttämättä vaikka jokin tieto ei mahtuisi kokonaisuudessaan samaan ryhmään; vastaanotinten tulee osata ottaa loput bitit seuraavan ryhmän alusta.

5.3.3 Järjestelmäviestit

5.3.3.1 Järjestelmätiedot

RDS-kanavalla välitettävät TMC-viestit voidaan jakaa kahteen ryhmään: järjestelmäviesteihin (*system messages*) ja varsinaisiin liikennetietoviesteihin.

Järjestelmäviestit voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- järjestelmätiedot (RDS:n 3A-ryhmissä)
- viritystiedot (RDS:n 8A-ryhmissä).

Järjestelmätietoja (*system information*) ovat muun muassa ALERT-palvelun tunniste (*AID* = *Application ID*), palvelun tarjoajan tunniste (*SID* = *Service ID*) ja palvelussa käytettävän paikannustietokannan tunniste (LTN, maakoodi ja versionumero). Tiedot välitetään hexamerkkeinä, jolloin esimerkiksi AID-koodin arvo on CD46.

Vastaanottimille riittää TMC-palvelua välittävän kanavan tunnistamiseksi se, että kanavalla tulee 8A-ryhmiä tai että kanavalla tulee sellaisia 3A-ryhmiä, jotka sisältävät ALERT-palvelun tunnisteen. Jotta vastaanottimet voisivat hyödyntää tunnistamallaan kanavalla tulevia TMC-viestejä, täytyy TMC-palvelulla olla vastaanottimen tiedossa olevan palvelun tarjoajan tunniste (SID) ja paikannustietokantatunniste (LTN). Vastaanottimen tietoon kyseiset koodit annetaan yleensä muistikortin kautta. Autoilijan tulee siis ostaa palvelun tarjoajan muistikortti, jotta hän voi käyttää palvelua. Mikäli alueella toimii toinenkin palvelun tarjoaja, ei tämän viestejä voida seurata samanaikaisesti samalla vastaanottimella. (CEN 1999.)

Lähetyksessä tulee olla "ikkunoita" eli jaksoja, jolloin ei lähetetä liikennetietoa. Ikkunoiden aikana vastaanotin voi hakea toista taajuutta ilman, että se menettäisi alkuperäisellä taajuudella lähetettäviä viestejä sillä aikaa. Vastaanotin voi joutua hakemaan toista taajuutta, jolla tarjotaan samaa TMC-palvelua, jos alkuperäisellä taajuudella palvelun lähetysteho alkaa laskea. Ikkunan pituus ilmoitetaan 3A-ryhmässä ja siinä kerrotaan kuinka monta TMC-palvelun kannalta merkityksetöntä ryhmää lähetetään kahden 8A-ryhmän välissä. Määrä voi vaihdella välillä 8-14. Mitä suurempi määrä on sitä pienempi on kanavan tiedonsiirtokapasiteetti. Vastaanotinten toiminnan ja ruuhka-aikojen tiedonsiirtokapasiteetin kannalta paras 8A-ryhmien lähetysfrekvenssi on 1-2 ryhmää sekunnissa. Ikkunatietoa ei tarvita eikä käytetä, jos RDS-palvelussa välitetään viritystietoja, joista kerrotaan seuraavassa. (CEN 1999.)

5.3.3.2 Viritystiedot

Viritystiedot (*tuning information*) välitetään samoissa 8A-ryhmissä kuin liikennetiedotkin. Viritystiedoilla tarkoitetaan AF-listaa (*AF* = *Alternative frequency*) eli tietoa muista taajuuksista, joilla välitetään samaa TMC-palvelua. Kun kysymyksessä on yksi ja sama palvelu, jota lähetetään usealla taajuudella, täytyy kaikilla taajuuksilla lähettää samaa paikannustietokantatunnistetta ja palvelun tunnistetta (SID). Eri lähettimillä (=eri taajuus) ei kuitenkaan tarvitse lähettää samoja viestejä. Tämä mahdollistaa viestien alueellisen

kohdentamisen jo lähettimissä ja auttaa siten lisäämään palvelun tiedonsiirtokapasiteettia. Tämä vaatii tietenkin myös TMC-palvelimelta lisäominaisuuksia, jotta kapasiteettia voitaisiin lisätä. Suomessa ei viestejä toistaiseksi kohdenneta lähettimille, vaan kaikki viestit ovat lähetyksessä kaikilla lähettimillä. Viestien kohdentamista on jo suunniteltu ja aluejaot päätetty, mutta RDS-palvelimiin ei tarvittavia muutoksia ole vielä tehty. Tielaitoksen TMC-palvelin lähettää viestin sekunnissa samoin kuin Digitan RDS-palvelinkin. Jotta tiedonsiirtokapasiteetti kasvaisi alueellisen kohdentamisen ansiosta, tulisi TMC-palvelimen lähettää viestejä nopeammin kuin yksi ryhmä sekunnissa.

Viritystietoja lähetetään helpottamaan ajoneuvovastaanotinten siirtymistä kanavalta toiselle. Ajoneuvon liikkua laajalla alueella voi lähettimeltä tuleva signaali muuttua niin heikoksi, että vastaanottimen täytyy siirtyä seuraamaan toiselta lähettimeltä toisella taajuudella tulevaa lähetystä. Siirtyminen on pyritty tekemään niin helpoksi, että vastaanotin voi siirtyä suoraan jo etukäteen tiedossa olevalle taajuudelle. Koska TMC-palvelun lähetysverkko voi muuttua, ei taajuustietoja ole järkevää koodata vastaanottimen muistiin vanhenemaan, vaan niitä kannattaa lähettää koko ajan 8A-ryhmissä. Jos TMC-palvelun lähetysverkko on sama kuin ohjelmälähetysverkko, ei TMC-palvelua varten tarvitse erikseen lähettää AF-listoja, vaan TMC-palvelu voi käyttää hyväkseen RDS:n palvelun AF-listaa. Tällöin 8A-ryhmässä lähetettävä AFI-koodi on 1. RDS-palvelun AF-listoja lähetetään 0A-ryhmässä. Suomessa TMC-viestit lähetetään Radio Suomen ohjelmassa eli Yleisradion kolmosverkossa koko maassa, joten TMC-palvelu ei tarvitse omia AF-listoja. (CEN 1999.)

5.3.4 Liikennetietoviestien perustiedot

5.3.4.1 Tapahtuma (11 bittiä)

Tapahtumaa kuvaava fraasi, esimerkiksi *'Hirviä tiellä'*, valitaan tapahtumaluettelosta, jossa on 1375 erilaista fraasia jaettuna aiheensa mukaisesti 31 ylläpitoluokkaan. TMC-viestistä on varattu 11 bittiä tapahtuman esittämiseen eli erilaisten fraasien maksimimäärä tapahtumaluettelossa on 2047. Tapahtumaluettelossa on siis vielä laajentamisen varaa tulevaisuuden tarpeita varten. Tapahtumaluettelossa on kaikilla tapahtumia kuvaavilla fraaseilla lisäattribuutteja, jotka välittävät implisiittistä informaatiota. Niiden avulla voidaan vaikuttaa viestin käsittelymiseen ja esittämiseen. Tapahtumaluettelon rakenne esitetään tarkemmin luvussa 6.5.1.

5.3.4.2 Sijainti (16 bittiä)

Sijainti-osa viestistä kertoo missä tapahtuma sijaitsee. Sijaintikoodi viittaa paikannustietokannassa oleviin kohteisiin. Yksinkertaisimmassa tapauksessa tapahtuman sijainnin ilmoittamiseksi riittää yhden paikannustietokannassa olevan kohteen koodi. Kohde voi olla piste, tiejakso, tie tai alue.

Pelkkä yhden pisteen ilmoittaminen tapahtuman sijaintina on riittävä tapa ainoastaan siinä tapauksessa, että tapahtuma sijaitsee juuri paikannustietokannassa olevan pisteen läheisyydessä eikä se vaikuta kuin hyvin pienellä alueella. Varsinkin harvemmin asutuilla alueilla paikannustietokannassa ole-

vien pisteiden välimatka voi olla niin pitkä, että onnettomuustiedotteessa sijainti on tarpeen esittää kahden pisteen välisenä tien osana. Esimerkiksi: "Tie 310, välillä Savo-Kuohenmaa, kaatunut kuorma-auto".

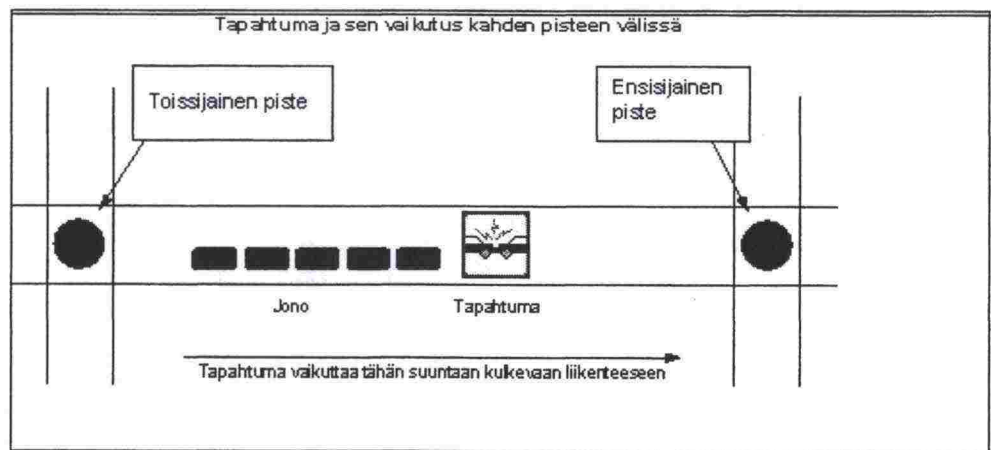
Myös jos tapahtuman vaikutusalue on pistettä laajempi, tarvitaan sijainnin ilmoittamiseen kaksi pistettä. Tämä on tilanne varsin usein varsinkin tietöiden kohdalla.

Jo SGM-tekniikassa on varattu bittejä vaikutusalueen ilmoittamista kahden pisteen avulla varten. Tällöin sijainti-elementti kertoo niin sanotun ensisijaisen pisteen (*primary location*). Sen esittämiseksi viestissä on varattu tilaa 16 bittiä.

Kun tapahtuma sijaitsee juuri tietokannassa olevan paikannuspisteen kohdalla, valitaan sijainniksi luonnollisesti tämä paikannuspiste. Mikäli juuri tapahtumapaikan kohdalla ei ole paikannuspistettä ja viesti vaikuttaa ainoastaan toisen suunnan liikenteeseen, valitaan ensisijaiseksi pisteeksi lähin tapahtuman jälkeen liikennevirran ajosuunnassa oleva paikannuspiste tai ilmoitetaan sijainti kahden pisteen avulla.

Kun tapahtuma vaikuttaa molempiin suuntiin voidaan ensisijaiseksi pisteeksi valita jommassakummassa suunnassa oleva lähin paikannuspiste.

Mikäli sijaintia ilmoitettaessa kerrotaan ensisijaisen pisteen lisäksi toinen piste, kutsutaan sitä toissijaiseksi pisteeksi (*secondary location*). Tämän ilmoittamiseen tarvitaan sijainti-elementin 16 bitin lisäksi myös viestin seuraavien elementtien tietoja (laajuus ja suunta). Toissijainen piste kertoo pisteen, jossa tapahtuman vaikutus alkaa eli missä autoilija ensimmäisen kerran kohtaa tapahtuman. Tämä siis silloin kun tapahtuma vaikuttaa ainoastaan toisen suunnan liikenteeseen. Tapahtuman vaikuttaessa molempiin suuntiin ei suuntaisuudella ole merkitystä. Ensisijaisen ja toissijaisen pisteen merkitykset on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Ensisijaisen ja toissijaisen pisteen valinta RDS-TMC-viestiä koottaessa (Johansson ym. 1998).

5.3.4.3 Vaikutusalueen laajuus (3 bittiä)

Laajuus-osa kertoo kuinka laaja on tapahtuman vaikutusalue. Jos tapahtuma vaikuttaa vain yhdessä pisteessä, on laajuusbitin arvo nolla. Laajuus tarkoittaa tässä yhteydessä kuinka monen peräkkäisen paikannuspisteen alueella tapahtuma vaikuttaa. Laajuuden ilmoittamiseen on varattu kolme bittiä, eli laajimmillaan vaikutusalue voi käsittää kahdeksan perättäistä paikannuspistettä. Jos on tarpeen esittää laajempia alueita kuin tämä, täytyy sijainti ilmoittaa joko paikannustietokannan segmenttien tai tien avulla tai MGM-tekniikkaa käyttäen. MGM-tekniikan mahdollistamasta tapahtuman vaikutusalueen laajentamisesta kerrotaan tarkemmin luvussa 5.3.5.2.

5.3.4.4 Suunta (1 bitti)

Suuntabitti kertoo kumpaan suuntaan sijaintibitin antamasta paikasta lähdetään laskemaan, jotta päästään pisteeseen, jossa tapahtuman vaikutusalue alkaa. Positiivinen suunta on sama kuin tien koodaussuunta paikannustietokannassa ja negatiivinen suunta on päinvastainen. Teiden koodaamisesta kerrotaan tarkemmin luvussa 7.3.2.5.

5.3.4.5 Kesto (3 bittiä)

Tapahtuman arvioidun keston ilmoittamiseen on varattu kolme bittiä eli kesto-elementti voi saada kahdeksan eri arvoa. Koodi voidaan kuitenkin tulkita 32 eri tavalla riippuen viestissä käytetyn fraasin luokituksesta. Tapahtumaluettelossa fraasit on jaettu luokkiin tapahtuman luonteen (tieto, ennuste) ja oletetun keston (lyhytaikainen, pitkäaikainen) mukaan. Riippuen tapahtuman luokasta (neljä vaihtoehtoa), on kesto-osan tulkinta vastaanottimessa erilainen. Oletusarvoisesti lyhyempien tapahtumien ollessa kyseessä, on kesto-osan tulkinta eri kuin oletusarvoisesti pitempikestoisten tapahtumien ollessa kyseessä. Nolla-koodi tarkoittaa joka luokassa sitä, että vastaanottimessa ei näytetä kestoa ja viesti on voimassa niin kauan, että se poistetaan tai sitä muutetaan.

Kestokoodi tulkitaan taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. RDS-TMC-viestien kestokoodien tulkinta viestiä purettaessa (CEN 1999).

tapahtuman luonne	tieto		ennuste	
	oletettu kesto		lyhytaikainen	pitkäaikainen
koodi: 0	(kesto ei määritelty)	(kesto ei määritelty)	(alkua ei määritelty)	(alkua ei määritelty)
1	15 min	aamupäivän/iltapäivän/yön ajan	seur. 15 min kuluessa	aamupäivällä/iltapäivällä/yöllä
2	30 min	lopun päivää	seur. 30 min kuluessa	myöhemmin tänään
3	1 tunti	huomisiltaan asti	seur. tunnin kuluessa	huomisesta alkaen
4	2 tuntia	tämän viikon loppuun	seur. 2 tunnin kuluessa	myöhemmin tällä viikolla
5	3 tuntia	ensi viikon loppuun	seur. 3 tunnin kuluessa	ensi viikosta alkaen
6	4 tuntia	kuun loppuun asti	seur. 4 tunnin kuluessa	myöhemmin tässä kuussa

7	lopun päivää	toistaiseksi	myöhemmin tänään	ensi kuusta alkaen
---	--------------	--------------	------------------	-----------------------

Esimerkiksi, jos kyseessä on tietyöviesti (pitkäaikainen tieto), tulkitaan koodi 2 siten, että tapahtuman kesto on 'lopun päivää'. Mikäli kyseessä on onnettomuudesta kertova viesti (lyhytaikainen tieto), olisi tulkinta '30 minuuttia'.

5.3.4.6 Kiertotiesuositus (1 bitti)

Kiertotiesuositus-bitti kertoo suositellaanko autoilijoita välttämään tapahtumaa ja valitsemaan jonkin kiertotien. Mikäli bitti on 1, eli suositus on voimassa, voi vastaanottimessa olla esimerkiksi kehoitus: 'Vältä aluetta'. Vastaanottimen muistiin voidaan myös tallettaa paikannuspistekohtaisia tarkkojakin kiertotiesuosituksia, esimerkiksi Suomessa voisi olla: "*Tie 1, Turunväylä, tie poikki kohdassa Nihtisilta suuntaan Turku, suositeltava kiertotie: Tie 110, Turuntie*". Mikäli käytössä on kehittyneempi lähetystekniikka, voidaan MGM-tekniikkaa käyttäen liittää viestiin vasta koodaamisvaiheessa tietoja kiertotiestä eli kertoa minkä pisteiden kautta kiertotie kulkee.

5.3.5 Lisätiedot

5.3.5.1 Lisätietojen käyttö

Käytettäessä MGM-tekniikkaa, muuttuu ensimmäisen RDS-ryhmän rakenne hieman SGM-tekniikassa käytettävästä muodosta. Ensimmäisessä ryhmässä täytyy olla maininta siitä, että kyseinen viesti koostuu useammasta ryhmästä, jotta vastaanotin odottaisi myös seuraavien ryhmien tietoja ennen kuin alkaa purkaa viestiä (CEN 1999). Muuten ensimmäisen ryhmän rakenne on sama kuin SGM-tekniikkaakin käytettäessä eli kaikki viestin perustiedot on sijoitettu siihen. Lisätiedot lisätään aina ensimmäistä ryhmää seuraaviin lisäryhmiin.

Lisätiedot annetaan siten, että tietoa edeltää aina nelibittinen 'otsikko' (=16 vaihtoehtoa). Otsikosta riippuen on tiedolle varattu eri määrä bittejä heti otsikon jälkeen. Määrän täytyy olla etukäteen päätetty, jotta vastaanotin ei menisi sekaisin otsikko- ja tietokenttien kanssa.

Lisätietojen aiheet ja niille varattujen tietokenttien pituudet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. RDS-TMC-viestien lisätietojen aiheet, otsikkokoodit ja lisätiedoille varatun tilan pituus (CEN 1999).

koodi	tietokentän pituus (bittinä)	aihe
0	3	kesto
1	3	kontrollikoodi
2	5	vaikutusalueen pituus
3	5	nopeussuositus
4	5	määre (5 bittinä)
5	8	määre (8 bittinä)
6	8	lisäinformaation koodi
7	8	alkamisaika
8	8	loppumisaika
9	11	lisäfraasi
10	16	kiertotie
11	16	määränpää
12	16	varattu tulevaa käyttöä varten
13	16	viittaus toiselle tielle
14	0	erotin
15		varattu tulevaa käyttöä varten

Lisätietojen käyttöä rajoittavat seuraavat säännöt:

- otsikoita 0, 7, 8 ja 13 sekä kaikkia kontrollikoodoja voi käyttää ainoastaan kerran yhdessä viestissä
- otsikolla 14 voidaan viesti jakaa useampaan 'osaan'. Tämä voi esimerkiksi helpottaa laajojen viestien jäsentämistä sekä niiden esittämistä, varsinkin synteettistä puhetta tuottavissa vastaanottimissa
- otsikkoja 2 ja 3 saa käyttää ainoastaan kerran yhdessä viestin osassa.

5.3.5.2 Kontrollikoodit

Kunkin kontrollikoodin voi liittää vain kerran yhteen viestiin. Kontrollikoodille varattu tila on kolme bittinä eli niitä on kahdeksan erilaista. Nimi 'kontrollikoodi' johtuu siitä, että kontrollikoodit vaikuttavat siihen kuinka viestejä käsitellään vastaanottimissa. Kontrollikoodien merkitykset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. RDS-TMC-viestien kontrollikoodien merkitykset (CEN 1999).

koodi	merkitys
0	nostaa kiireellisyysluokkaa yhdellä (esim. U->X)
1	laskee kiireellisyysluokkaa yhdellä (esim. U->N)
2	muuttaa vaikutussuuntien lukumäärää (1 ->2, 2->1)
3	muuttaa kestoluokkaa (esim. lyhyestä pitkäkestoiseksi)
4	peittää tai näyttää keston
5	kiertotiesuositus MGM-viesteissä
6	laajentaa vaikutusaluetta 8:lla paikannuspisteellä
7	laajentaa vaikutusaluetta 16:lla paikannuspisteellä

Viestien kiireellisyysluokista, vaikutussuunnista ja kestoluokista kerrotaan enemmän tapahtumaluetteloa käsittelevässä luvussa 6.

5.3.5.3 Vaikutusalueen pituus

Normaalisti vaikutusalueen ilmoitetaan sijaitsevan kahden paikannustietokannassa olevan pisteen välillä. Tämän perustiedon lisäksi vaikutusalueen pituus kilometreinä voidaan ilmoittaa lisätietovaihtoehtoa käyttäen, esimer-

kiksi: *"Tie 1, Salo-1 – Salo, liikenne jonoutunut, vaikutusalueen pituus 5 km"*. Joissakin tapahtumaluettelon fraaseissa on jo valmiina muutamia eri pituusvaihtoehtoja. Viidellä bitillä ilmoitettavien vaihtoehtojen määrä on 32. Koodien merkitykset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. RDS-TMC-viestien vaikutusaluekoodien tulkinnat viestiä purettaessa (CEN 1999).

koodi	merkitys
0	vaikutusalueen pituus yli 100 km
1-10	vaikutusalueen pituus 1-10 km (kilometrin välein)
11-15	vaikutusalueen pituus 12-20 km (kahden kilometrin välein)
16-31	vaikutusalueen pituus 25-100 km (viiden kilometrin välein)

5.3.5.4 Nopeussuositus

Suosittelava nopeus voidaan ilmoittaa viisi bittiä sisältävällä kentällä. Se mahdollistaisi 32 eri vaihtoehtoa, mutta 5 km/h välein esitettävien suositusnopeuksien lukumäärä on 26. Esimerkki: *"Tie 3, Helsinki – Riihimäki, huonot ajo-olot, suositusnopeus 80 km/h"*

koodi	merkitys
1-26	suositeltava maksiminopeus 5-130 km/h (5 km/h välein)

5.3.5.5 Määreet

Tapahtumaluettelossa sisältyy joihinkin fraaseihin määre (Q), jolle voidaan antaa eri arvoja selventämään viestiä ja antamaan lisätietoja, esimerkiksi: *"liikenne pysähtele, keskinopeus (Q)"*. Aiheesta kerrotaan enemmän kohdassa 6.6.

5.3.5.6 Lisäinformaatiofraasi

Tapahtumaluettelossa on määritetty erilaisia lisäfraaseja, joilla voidaan selventää viestissä annettavaa informaatiota. Viestiin voidaan lisätä yksi tai useampia lisäinformaatiofraaseja, esimerkiksi: *"koskee ainoastaan raskaita ajoneuvoja"*. Lisäfraaseja edeltää otsikko '6'. Lisäinformaatiofraasit valitaan aina tapahtumaluettelon liitteenä olevasta lisäinformaatioluettelosta, josta kerrotaan tarkemmin kohdassa 6.5.3.

5.3.5.7 Alkamis- ja loppumisajat

Viestiin voidaan lisätä yksi alkamis- ja yksi loppumisaika. Vastaanotin käyttää tiedon esittämisessä apunaan RDS-kanavan 4A-ryhmässä lähetettävää tarkkaa aikaa. Koodien merkitykset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. RDS-TMC-viestien alkamis- ja loppumisaikakoodien merkitykset (CEN 1999).

koodi	merkitys
0-95	kello 00.00-23.45 (15 minuutin välein) (esim. 12.15)
96-200	päivä ja tunti (tunnin välein) (esim. (huomenna klo 13.30)
201-231	päivämäärä (1.-31., päivän välein) (esim. 5. huhtikuuta)
232-255	15.1-31.12 (puolen kuukauden välein) (esim. 15. joulukuuta)

Välillä 0-95 olevat koodit ilmaisevat kellonaikaa saman päivän aikana kun viesti on vastaanotettu. Riippuen siitä onko annettu kellonaika aikaisempi vai myöhäisempi kuin vastaanottoaika, voidaan viesti esittää eri tavalla.

Välillä 96-200 olevat koodit ilmaisevat ajankohtaa lähipäivien aikana. Alkamis- tai päättymisajankohta lasketaan vastaanottohetkestä eteenpäin. Esimerkiksi päättymisajankohtaa tarkoittava koodi 153, joka vastaanotetaan perjantaina kello 9.00, tarkoittaa: 'maanantaihin kello 9.00 saakka'. Alkamisajankohtana samaan aikaan lähetetty sama koodi tarkoittaisi: 'alkaen maanantaina kello 9.00'. Koodit päivitetään lähettimessä aina vuorokauden vaihtuessa, eli koodista vähennetään aina 24. Jos tulos on alle 96, muutetaan esitystapa kellonajaksi.

5.3.5.8 Lisätapahtuma

Lisätietona voidaan viestiin lisätä ensimmäisen ryhmän tapahtuma-fraasin lisäksi yksi tai useampia tapahtuma-fraaseja. Tällä otsikolla esitettävät lisäfraasit poimitaan aina tapahtumaluettelon varsinaisesta tapahtumafraasilistasta, toisin kuin lisäinformaatio-otsikolla esitettävät fraasit. Ensimmäisessä RDS-ryhmässä annetut sijaintitiedot koskevat myös lisäfraaseja. Esimerkki: *"Tie 3, Ojoinen. Kaatunut kuorma-auto. Irtokiviä tiellä. Varo!"*

5.3.5.9 Yksityiskohtainen kiertotieohje

Yksityiskohtainen kiertotieohje voidaan viestissä kertoa siten, että kyseisen otsikon jälkeen viestiin lisätään niiden paikannustietokannan pisteiden koodoja, joiden kautta kiertotie kulkee. Jokaista paikannuspisteen koodia pitää edeltää otsikko 10. Kiertoteitä voidaan suositella eri määränpäihin matkustaville autoilijoille. Tällöin otsikkoa 10 pitää edeltää otsikko 11 (= määränpää) ja määränpään koodi paikannustaulukossa. Esimerkki: *"Tie 4, Mäntsälä pohjoinen – Levanto. Onnettomuus. Liikenne seisoo. Kiertotie suuntaan Lahti: Pukkilantie (tie 140) – Orimattilantie (tie 140)."*

5.3.5.10 Määränpää

Joissakin tapauksissa voi olla tarpeen esittää ainoastaan tiettyyn määränpään matkalla olevia autoilijoita koskevaa tietoa. Tiedot saadaan esitettyä lisäämällä ennen tapahtumafraasia otsikko 11 ja paikannuspisteen koodi. Esimerkki: *"Tie 51, Länsiväylä, Otaniemi, Kehä I. Rikkoutunut linja-auto. Koskee suuntaa: Keilaniementie (Tie 101, Kehä I)."*

5.3.5.11 Viittaus ongelman lähteeseen toisella reitillä

Joskus voi olla tarpeen kertoa, että esimerkiksi ruuhka jollakin tiellä johtuu tapahtumasta toisella tiellä. Tämä on mahdollista käyttämällä otsikkoa 13 ja kyseisen tien koodia paikannustietokannassa. Esimerkki: *"Tie 12, Tuulos. Liikenne jonoutunut. Häiriön syyn sijainti: Tie 10."*

5.3.5.12 Erotin

Erottimen tehtävänä on jakaa viesti tietoryhmiin (*information block*). Tämä voi olla tarpeellista joissakin tapauksissa, sillä osa lisätieto-otsikoista on sellaisia, että niitä saa olla vain yksi kussakin tietoryhmässä. Jakamalla viesti tietoryhmiin, voidaan otsikoita käyttää useamman kerran samassa viestissä.

Erotinten käytöllä voidaan viestin rakenne tehdä selvemmäksi ja helpottaa niiden esittämistä vastaanottimissa. Esimerkiksi synteettistä puhetta tuottavissa vastaanottimissa voidaan erottimia käyttää osoittamaan taukojen paikkaa puheessa. (TMC-Compendium 1999b.)

5.3.6 Lisätietojen käsittely ja esittäminen vastaanottimessa

Lisätieto-otsikoita käyttämällä voidaan viesteihin liittää hyödyllistä ja hyvinkin yksityiskohtaista tietoa. Lisätietojen käyttö ei kuitenkaan ole yksinkertaista eikä aina välttämättä tarkoituksenmukaistakaan.

Lisätietojen hyödyntäminen viestien esityksessä on vastaanotinmallista riippuvaista. Kehittyneimmät vastaanottimet voivat mahdollisesti hallita kaikkien mahdollisten lisätietojen esittämisen, mutta halvimmat laitteet eivät välttämättä pysty esittämään kuin perustiedot ja niistäkin ehkä ainoastaan rajoitetun määrän erilaisia fraaseja.

Jos lisätietoja päätetään käyttää, täytyy TMC-viestien kokoamiseen käytettävän ohjelman käyttöliittymään tehdä tarpeelliset muutokset, jotka mahdollistavat tietojen lisäämisen. Tämän lisäksi täytyy lähetysjärjestelmän tietokantoihinkin tehdä muutoksia. Yhtä tärkeää on toimia yhteistyössä laitevalmistajien kanssa. Jo pelkkiä perustietoja esittävien vastaanotintenkin osalta täytyy kansallisten palveluntarjoajien tehdä yhteistyötä laitevalmistajien kanssa. Palveluntarjoajilla on paras käsitys viestien rakenteesta eli siitä millaisia käsittelysääntöjä vastaanottimessa pitää olla. Lisätietojen osalta nämä käsittelysäännöt voivat olla hyvin monimutkaisia. Päätettäviä asioita on esimerkiksi se, missä muodossa ja järjestyksessä tiedot viestissä esitetään. Samoin tulee päättää erilaisista täytesanoista, joita viestissä käytetään. Varsinkin Suomen kielessä viestien rakenteen hallinta on vaikeaa, johtuen lähinnä sijamuodoista. Esimerkiksi edellä kerrotuissa esimerkeissä käytettyjä täytesanoja ja -ilmauksia olivat:

- *kiertotie suuntaan*
- *koskee suuntaa*
- *häiriön syyn sijainti.*

Tarpeellisia ilmauksia on useita ja niiden kertominen vastaanotinvalmistajille on palvelun tarjoajan etujen mukaista. Parhaimmassa tapauksessa palvelun tarjoaja voi toimittaa vastaanotinvalmistajalle valmiin algoritmin, jonka mukaisesti viestit kootaan TMC-koodeista ja täytesanoista.

5.3.7 EUROAD-konsepti

Joskus voi olla tarpeen välittää TMC-palvelussa naapurimaita koskevia liikennetiedotteita. Tämä on mahdollista TMC-standardissa olevan EUROAD-konseptin avulla.

EUROAD-viestiä muodostettaessa käytetään aina yksi RDS-ryhmä kertomaan, että kyseessä on EUROAD-viesti, joka käsittelee naapurimaan liikennetilannetta. Tämän vuoksi EUROAD-viestit käsittävät aina vähintään kaksi RDS-ryhmää (MGM-viesti) eikä viisi ryhmää käsittäviä kansallisia viestejä voi muuttaa EUROAD-viesteiksi. (CEN 1999.)

EUROAD-viestin ensimmäisen ryhmän paikannusbiteille varattuun tilaan liitetään 16-bittinen FLT-koodi (*Foreign Location Table*). FLT-koodi viittaa kohteena olevan maan paikannustietokantaan. Koodin kuusi ensimmäistä bittiä ovat ykkösiä, niitä seuraa 4-bittinen maatunniste ja sitä 6-bittinen paikannustietokantatunniste (LTN). Itse paikannuspisteen koodi annetaan seuraavassa ryhmässä (paikoilla Y11-Z12). Kaikki kyseisessä viestissä annettavat pisteiden koodit viittaavat FLT-koodin antamaan paikannustietokantaan. Viesti voidaan purkaa vastaanottimessa mikäli sen muistissa on kyseisen maan kyseinen paikannustietokanta tai oikea osa siitä. Vastaanotinvalmistajat voivat tehdä sellaisia muistikortteja, joihin on koottu pisteitä myös kohdemaan naapurimaiden paikannustietokannoista. (CEN 1999.)

6 TAPAHTUMALUETTELO

6.1 Tapahtumaluettelon tarve

Jotta koodatun liikennetiedon lähettäminen olisi mahdollista täytyy olla olemassa etukäteen päätetty lista erilaisista tapahtumista, joille on annettu yksikäsitteiset koodit. Jotta koko Euroopassa voisi toimia yhtenäinen TMC-palveluverkko täytyy kaikissa maissa olla käytössä sama lista, jossa samoja tapahtumia vastaavat samat koodit. Tapahtumien kuvauksia kutsutaan fraaseiksi. Koska TMC-viestissä fraasia vastaavalle koodille varattu tila on kooltaan 11 bittiä, on luettelossa olevien fraasien maksimimäärä 2048. Tulevaisuuden tarpeita varten luetteloon on jätetty laajenemisvaraa; tällä hetkellä käytössä on 1375 fraasia.

6.2 Eurooppalaisen tapahtumaluettelon kokoaminen

Koska samaa tapahtumaluetteloa tulee käyttää kaikissa mukana olevissa maissa, se on myös koottu yhteistyössä. Mukaan on otettu kaikki mahdollisesti tarpeelliset fraasit, joista monet saattavat tuntua esimerkiksi Suomen oloissa turhilta (esimerkiksi heinäsiirkkalaumoista varoittava fraasi). Kaikki fraasit on kuitenkin ollut syytä suomentaa ja ottaa mukaan Suomessa käytettävään tapahtumaluetteloon, jotta suomalaiset vastaanottimet toimisivat muualla Euroopassa, missä kyseisiä fraaseja saatetaan käyttää. Yhteisen tapahtumaluettelon kokoaminen oli vaativa tehtävä ja se vei kauan aikaa. Kaikissa mukana olleissa maissa on hieman erilainen liikennetiedotusperinne ja erilaiset vakiintuneet käytännöt ja fraasit. Näiden yhteensovittaminen ei ollut helppoa. Tämä näkyy muun muassa siinä, että luettelossa on paljon lähes samansisältöisiä fraaseja, jotka on siis jouduttu ottamaan mukaan eri maiden vaatimuksesta. (Johansson 2000.)

Tämän takia listasta on tullut niin pitkä, että sen käyttö kokonaisuudessaan ei onnistu ilman toimivaa luokittelua. Siksi listasta on päädytty tekemään myös erilaisia tiivistelmiä, joissa on mukana vain kaikkein tärkeimmät fraasit. Tiivistetyistä listoista kerrotaan tarkemmin kohdassa 10.1.2.

6.3 Tapahtumaluettelon kääntäminen suomeksi

Suomeksi tapahtumaluetteloa alettiin kääntää ja muokata vuonna 1995 kun Tielaitos lähti mukaan FORCE-ECORTIS-projektin valmisteluihin. Tapahtumaluettelostandardin muutoksen takia käännöstyö kesti vuoteen 1996 saakka. Käännöstyö ei ole pelkkää fraasien kääntämistä kielestä toiseen, vaan fraasit tulee sovittaa paikalliseen kieleen ja aiemmin käytössä olleisiin fraaseihin. Tämä työ tehtiin Teknillisen korkeakoulun liikennelaboratoriossa Tielaitoksen kommentoimissa käännöksissä. Lisäksi kommentteja saatiin Kotimaisten kielten tutkimuskeskukselta. Tapahtumaluettelon rinnalla liikennelaboratoriossa käännettiin samanaikaisesti DATEXin Traffic and Data Dictionary -luettelo. (Johansson 2000.)

6.4 Fraasien ymmärrettävyys

6.4.1 Ymmärrettävyytutkimus

Viestien ymmärrettävyyden kannalta on tärkeää, että kaikki sen osat on esitetty siten, että autoilija saa tilanteesta oikean käsityksen. Liikennetilanteita koskevien fraasien käännöstyössä törmätään usein kielellisiin, kulttuurillisiin ja ympäristöllisiin eroihin eri maissa. Tapahtumaluettelon suomennostyön yhteydessä hyödynnettiin muun muassa suomalaisten autoilijoiden ruuhkaisuuteen liittyvien käsitteiden tulkitsemista koskevaa tutkimusta. (Tielaitos 1998b.)

Fraasiluettelon käännöstyön valmistuttua VTT selvitti fraasien, lyhyiden sähkösanomatyylisten viestien ja keskeisimpien niissä käytettyjen liikenneteknisten termien ymmärtämistä. Lisäksi tutkittiin millainen viestin rakenteen tulisi olla, jotta autoilijat ymmärtäisivät sen parhaiten. Tutkimuksessa keskityttiin ainoastaan keskeisimpiin liikenneturvallisuuteen ja häiriöihin liittyviin fraaseihin eli tutkimus ei kohdistunut koko tapahtumaluetteloon. Valitut fraasit oli koettu kehitystyön kuluessa pulmallisiksi. Haastateltavien joukko oli suppea ja valikoitunut, joten tuloksia ei voi yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia tienkäyttäjiä. Vaikka tutkimus koskikin lähinnä TMC-palvelun viestejä, voidaan tuloksia hyödyntää muidenkin välineiden avulla annettavissa liikennetiedotteissa. (Tielaitos 1998b.)

6.4.2 Tuloksia tutkimuksesta

Seuraavassa esitettävät tulokset on poimittu suoraan VTT:n tekemästä tutkimuksesta *RDS-TMC-viestien ymmärrettävyyden kehittäminen* (Tielaitos 1998b).

Ikä ja ajosuorite vaikuttivat viestien ymmärrettävyyteen siten, että kaikkein nuorimmat ja vähiten ajokokemusta omaavat vastaajat osasivat tulkita viestejä kaikkein huonoimmin. Vanhemmilla vastaajilla ei ajosuoritteen kasvu näkynyt yhtä selvästi tuloksissa kuin nuoremmilla.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että käsitteet ajorata ja ajokaista eivät ole täysin selviä tavallisten autoilijoiden mielestä. Haastattelutilanteessa haastateltavia pyydettiin selittämään ja osoittamaan kuvasta, mitä tarkoittavat esimerkiksi seuraavat käsitteet:

- vain yksi ajokaista käytössä
- yksisuuntainen liikenne. Ajo vuorotellen ohjauksen mukaan.

Vaikeimmiksi käsitteiksi ilmenivät *kaksi ajokaistaa suljettu* ja *ajorata suljettu* (molemmat moottoritieympäristössä).

Fraasien *ihmisiä tiellä* ja *jalankulkijoita tiellä* ymmärrettävyyttä tutkittiin myös. Jälkimmäinen näistä tulkittiin edellistä useammin järjestäytynyttä tilannetta kuvaavaksi. Lisäksi *ihmisten* tulkittiin yleisemmin liikkuvan jopa ajoradalla kun taas *jalankulkijoiden* tulkittiin ennemminkin liikkuvan pientareella.

Kolmas tutkimuksessa tutkittu asia oli epävarmuuden ilmoittaminen. Vaihtoehtoisina ilmauksina olivat *odotettavissa*, *saattaa* ja *mahdollista*. Kun käytettiin ilmaisua *odotettavissa* pidettiin tapahtumaa todennäköisempänä kuin käytettäessä kahta muuta vaihtoehtoa. Kun epävarmuus viittasi liikennetilanteen sijasta esiintymisajankohtaan, pidettiin ilmaisua *saattaa* parempana kuin ilmaisua *odotettavissa*.

Neljäntenä kohtana vastaajat saivat valita mikä ilmaisu parhaiten kuvaisi tilannetta, jossa moottoritien kaksikaistainen ajorata on suljettu ja poliisi ohjaa liikenteen kyseisen paikan ohi vastaantulevien ajoradan kautta. Vastajille annettiin kolme vaihtoehtoa ja lisäksi oli mahdollista antaa oma ehdotus. Vastaukset jakautuivat seuraavasti:

1. ajorata suljettu (42 %)
2. vastaantulevaa liikennettä (23 %)
3. kaksi ajokaistaa suljettu (20 %)
4. oma ehdotus (15 %).

Kysyttäessä missä järjestyksessä syy ja sen seuraus pitäisivät viestissä esittää, suositummaksi vaihtoehdoksi osoittautui se, jossa syy ilmoitettiin ennen seurausta. Kun valittavana oli sekä suorasanainen ja tiivistetty, sähkösanomanomainen vaihtoehto, pidettiin suorasanaista parempana.

Viimeisenä osana vastaajat saivat arvioida termien *viivytyksiä* ja *pitkiä viivytyksiä* kestoja eri tilanteiden ollessa kyseessä. Vastausten keskiarvot ja vaihteluväli on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Vastaajien arviot TMC-viesteissä esiintyvien termien 'viivytys' ja pitkiä viivytyksiä' kestolle erilaisten tapahtumien yhteydessä (keskiarvo ja vaihteluväli) (Tielaitos 1998b).

Tapahtuma	Arvioitu kesto minuutteina	
	viivytyksiä	pitkiä viivytyksiä
Onnettomuus	17 (4 - 60)	48 (10 - 120)
Päällystystyö	9 (2 - 30)	24 (5 - 75)
Urheilutapahtuma	11 (2 - 30)	29 (4 - 90)
Avattava silta	12 (2 - 30)	29 (4 - 90)

Onnettomuustapauksissa viivytykset siis arvioitiin pisimmiksi ja muissa tapauksissa melko saman pituisiksi. Arvioiden vaihteluvälit ovat melko suuret.

Tiedotuksessa tulisi pyrkiä ottamaan huomioon tutkimuksessa saadut tulokset. Sellaisia viestejä, jotka sisältävät ongelmallisiksi havaittuja termejä, tulisi välttää tiedotuksessa. Toisaalta tutkimuksessa hyviksi havaittuja termejä tulisi tiedottamisessa käyttää kuvaamaan sellaisia tilanteita, joissa termien koettiin olevan hyviä. (Tielaitos 1998b.)

6.5 Tapahtumaluettelon esittely

6.5.1 Tapahtumaluettelon rakenne

Tapahtumaluettelo on kolmiosainen. Ensimmäinen osa, eli informaatioluettelo, sisältää peruskäyttöön tarkoitetut fraasit. Toinen osa on lisäinformaatioluettelo ja kolmas osa on ennusteviestiluettelo.

Tapahtumaluettelossa on lueteltu kaikki käytettävissä olevat fraasit ja näiden attribuutit. Attribuutit ovat fraasiin liittyvää implisiittistä tietoa, joka vaikuttaa kyseisen fraasin sisältävän viestin käsittelyyn ja esittämiseen vastaanottimessa. Taulukossa 8 on lyhyt ote suomenkielisestä tapahtumaluettelosta.

6.5.2 Informaatioluettelo

6.5.2.1 Ylläpitoluokat

Informaatioluettelon fraasit on jaettu 31:een ylläpitoluokkaan (*update class*). Attribuuttien lisäksi fraasin ylläpitoluokalla on vaikutusta viestien käsittelyssä. Viestien käsittelystä ja ylläpitoluokkien vaikutuksesta viestien käsittelyyn kerrotaan tarkemmin kohdassa 8.4.4. Ylläpitoluokat ja niihin kuuluvien fraasien lukumäärät on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. RDS-TMC-informaatioluettelon ylläpitoluokat ja fraasien lukumäärät kussakin luokassa (CEN 1997a).

Ylläpitoluokka	Fraasien lukumäärä
1. palvelutaso	418
2. odotettavissa oleva palvelutaso	58
3. onnettomuudet	28
4. häiriöt	14
5. tiesulut ja kaistarajoitukset	123
6. ajoratarajoitukset	19
7. erkanemisrajoitukset	12
8. liittymisrajoitukset	6
9. liikennerajoitukset	56
10. kimppakyyti-informaatio	11
11. tietyöt	30
12. estevaara	70
13. vaaralliset tilanteet	17
14. ajo-olot	54
15. lämpötilat	8
16. sade ja näkyvyys	58
17. tuulet ja ilmanlaatu	13
18. tapahtumat	41
19. turvallisuus	13
20. viivytykset	142
21. peruutukset	31
22. matka-aikainformaatio	9
23. vaaralliset ajoneuvot	15
24. poikkeukselliset kuljetukset/ajoneuvot	20
25. liikenteenohjauslaitteiden tila	30
26. koko- ja painorajoitukset	11
27. pysäköintirajoitukset	5
28. pysäköinti	29
29. viittaus äänilähetyksiin	8
30. palvelua koskevia viestejä	22
31. erityisviestit	4
Yhteensä:	1375

6.5.2.2 Attribuutit

Attribuutit näkyvät tapahtumaluettelossa sarakkeina fraasin kuvauksen perässä. Koska sekä viestin lähettävässä järjestelmässä että vastaanottimessa on käytössä samanlainen tapahtumaluettelo attribuutteineen, riittää pelkän fraasin koodin lähettäminen kertomaan vastaanottimelle esimerkiksi, että kyseinen viesti on kiireellinen ja se vaikuttaa molempien suuntien liikenteeseen.

Taulukko 8. Ote suomenkielisestä RDS-TMC-tapahtumaluettelosta.

Rivi	Teksti (suomenkielinen)	Koodi	N	Q	T	D	U	C	R
549	5. TIESULUT JA KAISTARAJOITUKSET								
550									
551	tie suljettu	401			L	1	U	5	C1
552	tie suljettu (Q) onnettomuuden vuoksi	240		0	D	1	U	5	B1.C1
553	tie suljettu pelastustoimien vuoksi	16			D	1	U	5	C1.Z42
554	(Q) ajokaista(a) suljettu	500		0	L	1		5	D1
555	(Q) oikea(npuoleisinta) ajokaista(a) suljettu	501		0	L	1		5	D2

1) Luettelon ensimmäinen sarake kertoo rivinumeron. Sillä ei ole muuta tehtävää kuin helpottaa luettelon käyttöä.

2) Toisessa sarakkeessa on fraasin kuvaus eli teksti, jonka vastaanotin näyttää viestin purettuaan. Jokaisen maan viranomaiset ovat velvollisia huolehtimaan fraasien kääntämisestä omalle kielelleen.

3) Kolmannessa sarakkeessa on fraasin koodi, jota käytetään viestiä koottaessa. Koodi on täysin TMC-järjestelmän sisäinen eikä sen numeroarvoa ole tarpeen esittää autoilijalle eikä muille käyttäjille. Käyttämättömät koodit on varattu tulevaisuuden tarpeita varten.

4) Neljännessä sarakkeessa (N) kerrotaan fraasin luonne. Merkkien merkitys on kerrottu taulukossa 9.

Taulukko 9. RDS-TMC-tapahtumaluettelon fraasien luokitus (CEN 1997a).

merkki	merkitys
tyhjä	tieto
F	ennuste
S	hiljainen, vastaanottimessa ei esitetä viestiä

5) Viidennessä sarakkeessa (Q) kerrotaan mahdollisesti fraasin sisältyvän määreen luonne. Määreiden avulla muuten vakioituihin fraaseihin voi liittää erilaista numerotietoa, esimerkiksi jonon keskinopeudesta tai sateen voimakkuudesta. Tässä sarakkeessa oleva arvo viittaa tapahtumaluettelon liitteessä olevaan määreluetteloon ja sen sarakkeisiin. Määreen paikka fraasisa ja mahdolliset määreen käyttöä tukevat lisäsanat ja lisäsanojen taivutus on osoitettu suluilla ja Q-kirjaimella. Esimerkiksi: (Q) *ajokaista(a) tukossa*.

6) Kuudennessä sarakkeessa (T) kerrotaan fraasin oletuskesto. Kuten aiemmin on kerrottu, fraasin oletuskesto vaikuttaa siihen, miten viestin kesto-

koodi tulkitaan vastaanottimessa. Lyhytaikaisen viestin kestokoodi tulkitaan käyttäen eri luetteloa kuin pitkäaikaisen viestin, kuten on nähtävissä allaa olevasta asetelmasta.

merkki	merkitys
D	lyhytaikainen
L	pitkäaikainen

Esimerkiksi tietyt ovat yleensä luonteeltaan pitkäaikaisia ja onnettomuudet lyhytaikaisia. Viestin oletuskestoa voidaan vielä muuttaa käyttämällä aikaisemmin luvussa 5.3.5.2 kerrottua kontrollikoodia. Jos oletuskeston kertova merkki on suluissa tässä sarakkeessa, tai jos edellisessä sarakkeessa on käytetty ajankohtamäärettä ($Q = 7$), ei vastaanottimessa viestiä esitettäessä kerrota ollenkaan kestoa. Tällöin viestiä koodattaessa annettua kestoa käytetään ainoastaan viestin poistamiseen oikealla hetkellä.

7) Seitsemännessä sarakkeessa (B) kerrotaan fraasin oletussuuntien määrä. Fraasit voivat oletusarvoisesti koskea joko molempiin suuntiin kulkevaa liikennettä tai sitten ainoastaan toiseen suuntaan kulkevaa liikennettä. Tietoa voidaan käyttää hyväksi vastaanottimissa viestiä esitettäessä, esimerkiksi suodatettaessa esiin ainoastaan sellaiset viesti, jotka koskevat tiettyä reittiä tiettyyn suuntaan (varsinkin moottoritieympäristössä). Oletusarvoisesti yksisuuntaista fraasia käytettäessä voidaan viesti tehdä kaksisuuntaiseksi kontrollikoodilla 2 tai lähettämällä kaksi viestiä, yksi koskien molempia suuntia.

8) Kahdeksannessa sarakkeessa (U) kerrotaan kyseisen fraasin sisältävän viestin kiireellisyysluokka. Kiireellisyysluokat ja niitä vastaava vastaanottimen toiminta on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Fraasien kiireellisyysluokat ja niitä vastaava vastaanottimen toiminta (CEN 1997a).

merkki	merkitys	toimenpide vastaanottimessa
X	erittäin kiireellinen	esitetään välittömästi
U	kiireellinen	esitetään välittömästi, mikäli sijainti sallii
tyhjä	normaali	esitetään normaalisti

'Mikäli sijainti sallii' tarkoittaa että viesti esitetään mikäli vastaanottimessa ei ole suodatusta, joka estäisi viestin esittämisen.

9) Yhdeksännessä sarakkeessa (C) annetaan viestin ylläpitoluokan numeroarvo. Viestit on jaettu luettelossa ylläpitoluokkiin, jotka ilmenevät myös väliotsikoista, jotka helpottavat tapahtumaluettelon selailemista. Väliotsikot eivät kuitenkaan ole käyttökelpoinen tapa erilaisissa tietojärjestelmissä vaan niissä käytetään C-sarakkeessa olevaa tietoa.

10) Kymmenennessä (R), eli viimeisessä sarakkeessa, kerrotaan TMC-operaattoreiden käyttämät fraasikoodit. Viesti voi muodostua yhdestä fraasista tai siinä voi olla useampia fraaseja. Jokaiselle fraasille on annettu fraasikoodi, joka koostuu kirjaimesta (A-Z) ja numerosta (1-999). Fraaseilla, joita käytetään yksinään, koodit koostuvat kirjaimesta ja kaksinumeroisesta luvusta, esimerkiksi A1-A99. Odotettavissa olevat tapahtumat ilmaistaan koodin jälkeen olevalla E-kirjaimella (esim. A1E) ja vaaralliset tapahtumat ilmaistaan D-kirjaimella (esim. G6D). Fraaseilla, joissa käytetään määreitä,

luku voi olla kolminumeroinen (esim. A101). Pitkäaikaiset tapahtumat ilmaistaan F-kirjaimella.

Tapahtumaluettelossa on useita valmiiksi määritettyjä eri fraasien yhdistelmiä, joiden avulla tiedonsiirtokapasiteettia voidaan hyödyntää tehokkaammin. Yhdistelmät on kerrottu yhdistettyjen fraasien yhdistetyillä koodeilla, esimerkiksi B1.A2 tarkoittaa: *'onnettomuus, liikenne pysähtee'*. Yhdistetty fraasi ei välttämättä ole aina sanasta sanaan samanlainen kuin alkuperäiset fraasit vaan joskus on tarpeen tehdä pieniä muutoksia, jotta fraasi kuulostaisi kielipiillisesti oikealta.

6.5.3 Lisäinformaatioluettelo

Lisäinformaatioluettelossa on yhteensä 205 lisäfraasia. Yhteen TMC-viestiin voidaan lisätä yksi tai useampia lisäinformaatiofraaseja antamaan lisätietoja tapahtumasta. Lisäinformaatiofraasin koodia edeltää viestissä otsikkokoodi 6, josta on kerrottu tarkemmin luvussa 5.3.5.6 Lisäinformaatiofraasien aihealueet ja kuhunkin luokkaan kuuluvien fraasien lukumäärä on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Lisäinformaatiofraasien aihealueet ja fraasien lukumäärät (CEN 1997a).

aihealue	fraasien lukumäärä
kiertotiet	11
ajoneuvot	26
varoitukset	16
nopeudet	6
ohjeita	38
kaistojen käyttö	11
sijainti	26
paikat	12
syyt	9
talviliikenne	7
ehdotukset	6
määreitä	21
suunnat	14
kohteliaisuudet	2

Aihealueet eivät vaikuta fraasien käsittelyyn ja esittämiseen samalla tavalla kuin informaatioluettelon ylläpitoluokat vaikuttavat. Ne ainoastaan helpottavat luettelon jäsentämistä.

Taulukossa 12 on lyhyt esimerkki lisäinformaatioluettelosta.

Taulukko 12. Ote tapahtumaluettelon lisäinformaatioluettelosta (CEN 1997a).

rivi	englanninkielinen fraasi	fraasi	koodi
6	follow signs	seuraa opasteita	2
21	for cars only	vain henkilöautoille	71
70	traffic being directed around accident area	liikenne ohjattu kiertotielle	95

Ensimmäisessä sarakkeessa on rivinumero, joka helpottaa luettelon käsittelyä. Toisessa sarakkeessa on itse fraasi. Lisäinformaatiofraaseja käytetään aina ainoastaan yhdessä informaatiofraasin kanssa. Yleensä fraasi lisätään

viestiä purettaessa heti informaatiofraasin jälkeen. Tässä voi kuitenkin olla vastaanotinkohtaisia eroja. Viestin esittämiseen vaikuttavat informaatiofraasin attribuutit ja viestin kontrollikoodit yhdessä.

Kolmannessa sarakkeessa on fraasin koodi, joka liitetään viestiä koottaessa otsikkokoodin (=6) perään. Muita attribuutteja lisäinformaatiofraaseilla ei ole.

6.5.4 Ennusteluettelo

Tapahtumaluettelon kolmannessa osassa on ennusteluettelo. Siinä on yhteensä 118 fraasia. Luettelon rakenne on täysin samanlainen informaatioluettelon. Ennusteluetteloa voidaan pitää informaatioluettelon laajenuksena. Ennustefraasit on tarkoitettu lähinnä ennen matkaa annettavan tiedottamiseen ja ovat siten erityisen soveliaita kotivastaanottimiin tai PC-pohjaisiin TMC-vastaanottimiin lähetettäväksi.

Ennustefraasien ylläpitoluokat ja luokkiin kuuluvien fraasien lukumäärät on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Ennustefraasien ylläpitoluokat ja fraasien lukumäärät (CEN 1997a).

ylläpitoluokka	fraasien lukumäärä
palvelutasoennuste	10
sääennuste	32
huonon kelin ennuste	8
ympäristö	11
tuuliennuste	12
lämpötilaennuste	22
viivytysennuste	12
peruutusennuste	11

Kaikki ennusteluettelon fraasit ovat luonteeltaan ennusteita ja oletuskestoltaan pitkäaikaisia.

6.5.5 Kolmen sarakkeen versio

Alunperin mahdollisen lisämääreen paikka fraasissa ja mahdolliset lisämääreen käyttöönoton mahdollistavat lisäsanat ja sijamuotomuutokset esitettiin suluilla ja kauttamerkeillä. Esimerkiksi:

(Q) onnettomuu(s/tta). Liikenne seisoo.

Lisämääreiden paikan ja muodon esittäminen tällä tavalla ei ole kovin havainnollista. Varsinkin Suomen kielessä, jossa sanat taipuvat eri tavalla riipuen siitä onko sana yksikössä vai monikossa, tulee fraasien kuvauksista sekavan näköisiä. Lisäksi erilaisten käsittelysääntöjen kehittäminen erilaisia vastaanotinmalleja varten on hankalaa. Tämän vuoksi päätettiin Suomessa vuonna 1999 tehdä Tanskan esimerkin mukaisesti niin sanottu kolmen sarakkeen versio tapahtumaluettelosta. Kolmen sarakkeen versiossa sijamuotojen ja monikkomuotojen päätteet saadaan esitettyä selvemmin kuin yhden sarakkeen versiossa.

Kolmen sarakkeen versiossa alun perin yhdessä sarakkeessa olleista fraaseista tehtiin kolme erilaista versiota sen mukaan minkälaisen arvon niissä oleva lisämääre saa. Ensimmäiseen sarakkeeseen fraasit kirjoitettiin siinä muodossa kun ne vastaanottimessa tulee esittää mikäli viestissä ei lähetetä mitään lisämäärettä. Ensimmäiseen sarakkeeseen menivät automaattisesti myös ne fraasit, joihin ei lisämääreitä ole mahdollistakaan liittää.

Toiseen sarakkeeseen fraasi kirjoitettiin sellaisena kun se esitetään yksikkömuodossa. Kolmannessa sarakkeessa fraasi on monikkomuodossaan. Alla on esitetty esimerkkejä kolmen sarakkeen versiosta.

alkuperäinen:	(Q) accident(s). Stationary traffic
1. sarake:	onnettomuus. Liikenne seisoo
2. sarake:	onnettomuus. Liikenne seisoo
3. sarake:	(Q) onnettomuutta. Liikenne seisoo
Alkuperäinen:	(Q) shed load(s). Stationary traffic
1. sarake:	levinnyt kuorma. Liikenne seisoo
2. sarake:	levinnyt kuorma. Liikenne seisoo
3. sarake:	(Q) levinnyttä kuormaa. Liikenne seisoo

Kaikissa tapauksissa ei kaikkien sarakkeiden luominen ollut tarpeellista. Esimerkiksi seuraavassa esimerkissä määrään ollessa 1 ei fraasi tarkoittaisi mitään järjellistä.

alkuperäinen:	carriageway reduced (from Q lanes) to one lane. Stationary traffic
1. sarake:	vain yksi kaista käytössä. Liikenne seisoo
2. sarake:	-
3. sarake:	vain yksi kaista (Q) kaistasta käytössä. Liikenne seisoo

6.6 Määreet

Viesteissä käytettävät määreet on jaettu kolmeentoista luokkaan. Tapahtumaluettelossa on viidennessä attribuuttsarakkeessa (sarakeotsikko Q) viittaus fraasin määrään luokkaan. Määrelukat on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Fraaseissa käytettyjen määreiden luokittelu (CEN 1997a).

määre	tarkoitus
0	pieni numero
1	numero
2	alle V metriä (näkemä)
3	prosenttia (esim. pysäköintialueen täyttöaste)
4	enintään S km/h
5	enintään M minuuttia
6	astetta Celsiusta
7	kellonaika
8	tonnia
9	metriä
10	enintään D millimetriä (sademäärä)
11	M MHz
12	k kHz

Määreitä 0-5 varten on varattu 5-bittinen tietokenttä viestiä koottaessa. Niillä voi siis olla yhteensä 32 eri vaihtoehtoa määrään arvolle. Määreitä 6-12 varten on varattu 8-bittinen tietokenttä, eli niillä voi olla 256 eri vaihtoehtoa määrään arvolle. Vaihtoehtojen täytyy olla etukäteen päätettyjä eli määreitä

käytettäessä niiden selkokiekiset merkitykset haetaan tapahtumaluetteloa ja paikannustietokantaa vastaavasta määreluettelosta vastaanottimessa. Määreluettelo on osa tapahtumaluettelostandardia. Määreluettelossa on esimerkiksi määrettä 4 varten lueteltu nopeuksia välillä 5 km/h - 160 km/h. Määreiden käyttäminen vaatii aina MGM-tekniikan käyttöä viestien lähettämisessä.

7 TIEDOTUKSEN PAIKANNUSNIMISTÖ

7.1 Paikannusnimistön tarve

Kaikilla eri tiedotusvälineillä liikennetietoa jaettaessa tulisi tapahtumapaikkojen kuvaamisessa käyttää samaa nimistöä. Näin voidaan välttää ristiriitaiset tiedot eri välineissä ja samalla vakiinnuttaa nimistön käyttö myös autoilijoiden keskuudessa. RDS-TMC-palvelua varten koottu paikannustietokanta on ollut ensimmäinen askel tiellä kohti kaikessa tiedottamisessa käytettävää paikannusnimistöä. Alun perin TMC-palvelun paikannustietokannan piti kattaa ainoastaan Suomen päätiet, mutta kun idea huomattiin toimivaksi myös muussa tiedottamisessa, päätettiin tietokanta laajentaa kattamaan koko Suomen yleinen tieverkko. Tällä hetkellä paikannusnimistötyön tärkein käyttökohde ei olekaan enää TMC-palvelu, vaan kaiken liikennetiedottamisen pohjana oleva Tielaitoksen liikennekeskusten tietojärjestelmä. (Johansson 1999.)

7.2 Paikan ilmoittaminen liikennetiedotuksessa

7.2.1 Erilaisia tapoja ilmoittaa paikka

Liikennetiedottamisessa voidaan tapahtuman sijainti ilmoittaa kolmella erilaisella tavalla (CEN 1997b):

- lähimmän paikannimen mukaan
- etäisyytenä lähimmästä kaupungista / etäisyystaulut / km-tolpat
- koordinaattiparina.

Se mitä tapaa käytetään riippuu lähinnä tiedon käyttötarkoituksesta ja kohderyhmästä. Ensimmäinen tapa on kaikkein yksinkertaisin ja yleisesti käytössä tavallisten ihmisten puheessa. Mikäli tietoon lisätään vielä etäisyys lähimmästä paikannuspisteestä tai kaupungista, on tieto jo melko tarkkaa ja kuitenkin hyvin ymmärrettävää. Kolmas tapa on ehdottomasti tarkin, mutta samalla myös epäkäytännöllisin. Sen käyttö varsinaisessa tiedottamisessa vaatii loppukäyttäjältä vastaanotinta, joka pystyy sijoittamaan koordinaattitiedon kartalle. Jokaisella tavalla on omat hyvät puolensa ja monesti tiedottamisessa käytetäänkin jotain kyseisten tapojen yhdistelmää. (CEN 1997b.)

7.2.2 Nimestämisen tarve

Nimestämisellä tarkoitetaan tässä tapauksessa erilaisten tieverkolla esiintyvien, liikennetiedotuksen kannalta tarpeellisten kohteiden ja paikkojen nimien keräämistä luetteloon eli paikannustietokantaan. TMC-palvelussa käytettävään paikannustietokantaan kerätään ALERT C -standardin mukaiset tiedot ja tietokanta kootaan paikannusstandardin mukaisesti.

Koodatun liikennetiedon välittäminen vaatii, että myös paikannimet, kuten käytettävät fraasitkin, on kerätty etukäteen valmisteltuun luetteloon ja että jokaiselle luetteloon otetulle kohteelle on annettu oma yksikäsitteinen koodi. Luettelon tulee kattaa riittävällä tarkkuudella koko se alue, jolla palvelua tarjotaan. Siihen kerätään tiedot tieverkosta, eri teiden nimistä ja tiejaksoista sekä tarkentavista paikannimistä. Lisäksi voidaan esimerkiksi kelistä ja

säästä tiedottaessa tarvita erilaisia alueita, joiden avulla voidaan kertoa ongelmista, esimerkiksi: *"Pääkaupunkiseutu, tiet auraamattomia"*.

Paikannustietokantaan koottavan nimistön tulee sijaita tieverkolla riittävän tiheästi, jotta tilanteista voidaan tiedottaa tarkasti. Toisaalta, mikäli paikannuspisteitä otetaan liian paljon mukaan, ei 'ylimääräisille' pisteille välttämättä löydetä sellaisia nimiä, jotka olisivat varsinkaan seutua tuntemattomille autoilijoille tunnistettavia. Kaikilla autoilijoilla ei voi olla käytössään karttanäytöllä varustettuja vastaanottimia vaan heidän täytyy osata sijoittaa tapahtuma tieverkolle normaalissa puhutussa tiedotteessa annettujen tietojen perusteella.

Mikäli TMC-palvelulle annettu tiedonsiirtokapasiteetti ei asettaisi rajoituksia välitettävien bittien määrälle, ei etukäteen koottuja paikannustietokantoja välttämättä tarvittaisi. Jo niiden kokoaminen on suuri ja vaativa työ ja sen lisäksi ne vaativat myös jatkuvaa ylläpitotyötä. Rajaton tiedonsiirtokapasiteetti mahdollistaisi sijaintitietojen välittämisen selkokielellä. Tällöin tosin jäisivät määrämuotoisuuden edut, kuten totutun nimistön käyttämisestä seuraava nimistön vakiintuminen autoilijoiden keskuudessa, mahdollisesti saavuttamatta. Tietokannan kokoamista voidaan siis joka tapauksessa pitää hyödyllisenä. Kun sen ylläpitäminen tulee tekniikan kehittymisen myötä helpommaksi, ei ole epäilystäkään etteikö sen käyttö vakiintuisi kaikkeen liikennetiedottamiseen.

Eräs välimuoto koodatun paikannustietokannan ja täysin vapaamuotoisen tiedottamisen väliltä on niin sanottu *'on-the-fly-coding' -menetelmä*. Siinä tilanteiden sijaintiin viittaava koodi luodaan koordinaateista ja digitaalisen kartan paikannimistön avulla juuri sillä hetkellä kun koodia tarvitaan. Tällöin säästytään työläältä paikannustietokannan kokoamis- ja ylläpitotyöltä. (ERTICO 1997.) Digitaalisten kartta-aineistojen yleistyessä ja parantuessa siirytään Suomessakin varmasti ennen pitkää johonkin tätä tapaa muistuttavaan tekniikkaan.

Kun Suomen paikannustietokantaa muutamia vuosia sitten alettiin koota, ei käytössä ollut vielä nykyisen kaltaisia tieverkon kuvauksia ja digitaalisia karttoja. Jos paikannustyötä aloitettaisiin nyt, se olisi mahdollista toteuttaa paljon nopeammin ja vähäisemmällä vaivalla. Esimerkiksi Maanmittauslaitos ylläpitää koko Suomen paikannimistöä karttojansa varten. Tämä nimistö voitaisiin yhdistää tieverkkoon ja saada pisteille tierekisteriosoitteet ja koordinaatit automaattisesti. Tieverkkokuvauksesta saataisiin kaikki tiet ja niiden liittymät. Liittymille annettavat nimet voisivat pääasiallisesti kertoa liittyvän tien nimen ja numeron. Joissakin tapauksissa siihen voitaisiin lisätä nimistöstä löytyvä nimi. Jos tietokannan kokoamiseen tällä tavoin saataisiin rakennettua riittävän automaattiseksi voitaisiin tietokantaa päivittää hyvinkin helposti. Käytettäviä aineistoja voisivat olla:

- tierekisteri (tiestön kuvaus: tienumerot, osoitteet, tiennimet)
- paikannimistö
- siltarekisteri
- lauttarekisteri
- erilaiset aluejaot (läänit, maakunnat, kunnat...)
- linja-autojen pysäkkirekisterit
- mahdollisesti palvelualueet ja huoltoasemat.

Suomessa on käynnissä DIGIROAD-hanke, jonka tavoitteena on tuottaa koko Suomen tie- ja katuverkon kattava tietojärjestelmä. Tietojärjestelmän avulla voitaisiin toteuttaa yhä laadukkaampia liikennetelematiikan palveluja sekä väylästä ylläpitäjän toimintoja. DIGIROAD-hanke on osa liikenneministeriön Liikennetelematiikan rakenteiden tutkimus- ja kehittämisohjelma TETRAa. (TETRA 2000.) Hankkeen tuloksena syntyy sellainen aineisto, joka riittäisi myös navigointilaitteita valmistaville laitevalmistajille.

7.3 Paikannusnimistön luominen

7.3.1 Sijaintitiedon välittäminen TMC-viestissä

TMC-palvelussa käytettävä paikannustietokanta täytyy laatia sovittuun muotoon, jotta vastaanottimet osaisivat käsitellä viestejä oikealla tavalla. Sekä tietokannan kokoajat että laitevalmistajat seuraavat paikannusstandardissa esitettyjä sääntöjä. Standardin käyttöä tukemaan on laadittu paikannuskäsikirja, jossa myös esitetään esimerkkejä paikannuksen ongelmakohdista.

ALERT C -protokollassa on varattu 16 bittiä ensisijaisen sijainnin (*primary location*) ilmoittamista varten. Tästä seuraa paikannustietokannan sisältämien kohteiden maksimimäärä, joka on 65 536. Koodi viittaa aina tietyn paikannustietokannan tiettyyn versioon. RDS-lähetyksessä lähetetään aina myös paikannustietokannan tunnistetta (LTN), joka muodostuu paikannustietokannan maakoodista ja versiokoodista. Vastaanotin voi purkaa viestin, jos sillä on muistissaan (muistikortilla, CD-levyllä, tms.) paikannustietokanta, jolla on vastaavat koodit. Maakoodit on jaettu useamman maan kesken, joten maakoodi yksinään on ainoastaan välttämätön, mutta ei vielä riittävä ehto. Suomen maakoodi on 6. Kullekin maalle on annettu useampia koodeja kansallisten paikannustietokantojen eri versioita varten. Koodien lukumäärä vaihtelee maittain. Suomelle on varattu koodit 17-24.

Kun jossakin maassa julkaistaan uusi tietokanta, annetaan sille uusi koodi, jolloin vastaanottimet, joissa on vanhan koodin mukainen tietokanta, eivät enää osaa purkaa viestejä. Paikannustietokantojen uusimisesta kerrotaan tarkemmin kohdassa 7.5.

7.3.2 Paikannustietokannan rakenne

7.3.2.1 Paikannustietokannan hierarkkisuus

Paikannustietokantaan koottavat kohteet jaetaan kolmeen luokkaan (*class*):

- alueet (A)
- lineaariset objektit (tiet, tiejaksot, kadut) (L)
- pisteet (P).

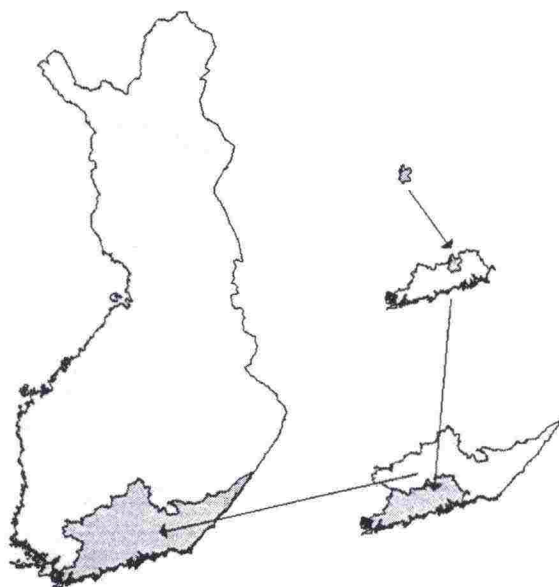
Luokkien alla kohteet on jaettu tyyppeihin (*type*) ja tyyppien alla alatyyppeihin (*subtype*). Luokittelu selventää tietokannan käsittelyä ja lisäksi sitä voidaan hyödyntää vastaanottimissa viestejä esitettäessä. Esimerkiksi alue-

viestit esitetään yleensä eri tavalla kuin pistekohtaiset viestit. Lisäksi viestissä voidaan esittää tieto vaikkapa pistemäisen kohteen tyypistä ilman, että tietoa varsinaisesti on koodattu viestiin. Kertomalla pisteen tyyppi voidaan myös varmistaa, että vastaanotin ottaa huomioon kaikki tarpeelliset tiedot viestistä.

Alatyyppejä on tällä hetkellä käytössä 102 kappaletta. Uusia voidaan edelleen ottaa käyttöön. Palvelussa mukana olevat maat voivat esittää lisättäviä alatyyppejä. Ne voidaan ottaa käyttöön kaikissa maissa heti rekisteröinnin jälkeen. Lista uusista standardoitavista alatyypeistä on nähtävissä TMC-Forumissa kotisivuilla (www.tmcforum.com) olevassa tietovarastossa (*Compendium*). Kansallisten palveluiden vastuuhenkilöiden tulee huolehtia uusien tyyppien nimien kääntämisestä omalle kielelleen. (TMC-Compendium 1999c.)

7.3.2.2 Alueet

Tietokannan selkärangan muodostaa hallinnollinen aluejako. Hallinnollinen aluejako muodostuu alueista, joilla on selvät ja yksikäsitteiset rajat ja jotka eivät mene päällekkäin toistensa kanssa. Hallinnollinen aluejako on jaettu viiteen tasoon, Suomessa on käytössä nelitasoinen luokitus eli lääni - maakunta - kunta/kaupunki - kaupunginosa. Kuvassa 9 on kuvattu kuinka eri tasojen hallinnolliset alueet liittyvät toisiinsa ja lopulta maahan, johon ne kuuluvat.



Kuva 9. Esimerkki Suomen paikannustietokannan hallinnollisen aluejaon hierarkkisuuudesta (Mäntsälä – Uusimaa – Etelä-Suomi – Suomi).

Jokaisella alueella on viittaus seuraavaksi ylemmän tason alueeseen. Esimerkiksi Mäntsälä kuuluu Uudenmaan maakuntaan ja Uusimaa kuuluu Etelä-Suomen lääniin. Alueviittauksista on hyötyä esimerkiksi siinä tapauksessa, että vastaanotin osaa suodattaa viestejä käyttäjän antamien ehtojen mukaisesti. Jos käyttäjä on ilmoittanut vastaanottimelle, että häntä kiinnostavat

ainoastaan Uttamaata koskevat viestit, niin vastaanotin voisi esittää esimerkiksi viestin: "Mäntsälä, huonot ajo-olot".

Myös paikannustietokannan teillä, kaduilla ja pistellä on viittaukset hallinnollisiin alueisiin. Pistemäisillä kohteilla viittaus kohdistuu kuntaan, samoin kaduilla. Suomen paikannustietokannassa päätiät ja seututiät viittaavat toistaiseksi suoraan Suomeen, yhdystiät viittaavat siihen lääniin, jonka alueella ne suurimmaksi osaksi sijaitsevat. Periaatteessa kaikki alueviittaukset tulisi tehdä pienimpään hallinnolliseen alueeseen, johon kohde kokonaisuudessaan mahtuu.

Hallinnollisen aluejaon rinnalla on käytössä myös ei-hallinnollisia alueita, joista paras esimerkki ovat säätiedotuksissa käytettävät alueet. Ei-hallinnollisilla alueilla ei välttämättä tarvitse olla yksikäsitteisiä rajoja, esimerkiksi Suomen paikannustietokannassa on kohde nimeltä *Turun saaristo*. Ei-hallinnolliset alueilla on aina alueviittaus pienimpään hallinnolliseen alueeseen, johon ne kokonaisuudessaan mahtuvat. (TMC-Compendium 1999c.)

Taulukossa 15. on esitetty standardoidut aluetyypit ja niiden alatyypit. Tyyppejä A11 ei ole Suomessa käytetty eikä sen kuvausta sen takia ole käännetty suomeksi.

Taulukko 15. Paikannustietokannassa käytettävät standardoidut aluetyypit ja niiden alatyypit (CEN 1997b).

Tunniste	tyyppi ja alatyypit
A1	maanosa
A2	maaryhmä
A3	maa
A5	vesistöalue
A5.1	meri
A5.2	järvi
A6	muu alue
A6.1	matkailualue
A6.2	kaupunkiseutu
A6.3	teollisuusalue
A6.4	liittymäalue
A7	lääni
A8	maakunta
A9	kunta
A10	kaupunginosa
A11	order 5 area

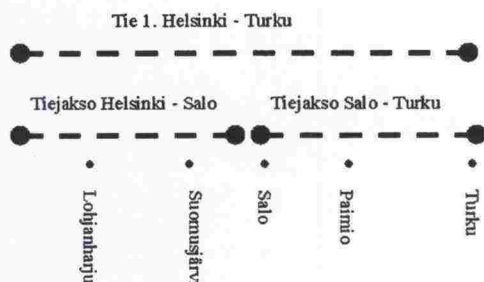
Tietokannan hallinnollisen aluejaon ylimmän tason muodostaa Eurooppa. Sen alle voi koota erilaisia maaryhmiä, jotka muodostuvat maista. Esimerkiksi Suomen tietokannassa on mukana Pohjoismaat-niminen maaryhmä, jonka alla sijaitsevat Suomi, Ruotsi ja Norja. Tanska ja Islanti voitaisiin myös lisätä Pohjoismaiden alle, mutta ainakaan toistaiseksi Suomessa ei ole katsottu tarpeelliseksi tiedottaa Tanskan tai Islannin liikenneoloista. Sen takia paikannustietokannassa oleva Pohjoismaat-kohde ei tarkoita samaa kuin yleisessä puhekielissä. Yleensä kansallisissa tietokannoissa on kyseisen maan lisäksi myös sen naapurimaita, Suomessa siis Pohjoismaiden alla olevat Ruotsi ja Norja sekä näiden lisäksi Euroopan alla oleva Venäjä. Maiden alle on mahdollista sijoittaa yhteensä viisi tasoa hallinnollisia alueita.

Yhteisesti on sovittu, että kansallisten TMC-palveluiden ja sitä kautta paikannustietokantojen tulisi kattaa vähintään koko kyseisen maan alueella sijaitseva EUROAD-tieverkko. EUROAD-tieverkko on TERN-verkon laajennus, johon on otettu mukaan muutamia muita, varsinkin valtakunnanrajat ylittäviä, merkittäviä teitä. Näiden teiden lisäksi jokainen maa voi omien tarpeidensa ja tavoitteidensa mukaisesti lisätä teitä omaan kansalliseen tietokantaansa.

Suomessa tietokannan ensimmäinen versio kattoi ainoastaan valta- ja kantatiet. Vuonna 1999 tietokantaa laajennettiin kattamaan myös seutu- ja yhdystiet sekä tärkeimmät kadut suurimmista kaupungeista. Tietokannassa olevilla teillä on tieto, mihin tieverkkoluokkaan ne kuuluvat. Käytettävät verkot ovat TERN, EUROAD ja kansallinen verkko.

7.3.2.3 Lineaariset objektit

Alueellisen hierarkisuuden lisäksi tietokannassa on myös lineaarinen hierarkisuus. Linearisessa hierarkiassa ylimmän tason muodostavat tiet ja kadut. Pitkät tiet voidaan jakaa tiejaksoihin eli segmentteihin helpottamaan tietojen käsittelyä ja selventämään viestejä. Pitkät segmentit voidaan lisäksi jakaa toisen asteen segmenteiksi. Suomessa ei näitä toisen asteen segmenttejä ole toistaiseksi käytetty. Kuvassa 10 on esimerkki pisteiden, segmenttien ja teiden liittämisestä toisiinsa.



Kuva 10. Esimerkki paikannustietokannan pisteiden, segmenttien ja teiden liittämisestä toisiinsa (lineaarinen hierarkia).

Teiden jakoon segmentteihin vaikuttavat ennen muuta tiedotuksen tarpeet. Mikäli tiedossa on segmenttejä, joista joudutaan tiedottamaan usein, voi kyseiselle tielle tehdä segmentin juuri sille välille. Esimerkkinä voisi mainita jonkin usein ruuhkautuvan tiejakson tai tiejakson, jolla keliolosuhteet ovat usein huonot esimerkiksi sen takia, että tie sijaitsee rannikon läheisyydessä. Segmentin päätepisteet kannattaa kuitenkin valita sellaisiksi, että seutua tuntemattomankin autoilijan on mahdollista tunnistaa segmentti. Segmentti ei saisi myöskään olla liian pitkä. Järkevä segmenttipituus riippuu tiestä ja vaihtelee joskus myös tien eri osien välillä. (TMC-Compendium 1999c.) Yleensä segmenttien päätepisteinä kannattaa käyttää isoja kaupunkeja.

Samoin kuin aluetyyppejä, myös tiettyyppejä on useita. Käytettävissä olevat tiettyypit tunnistetaan ja alatyyppeineen on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. Paikannustietokannassa käytettävät standardoidut tietyypit ja niiden alatyypit (CEN 1997b).

tunniste	tyyppi ja alatyypit
L1	tie
L1.1	moottoritie
L1.2	valta- tai kantatie
L1.3	seututie
L1.4	yhdystie
L2	kehätie
L2.1	moottorikehätie
L2.2	muu kehätie
L3	1. asteen segmentti
L4	2. asteen segmentti
L5	taajamatie
L6	raide/lautta
L6.1	lauttayhteys
L6.2	raideyhteys

Suomessa ei ole toistaiseksi käytetty moottoriteitä, kehäteitä, 2. asteen segmenttejä eikä raide- tai lauttayhteyksiä.

7.3.2.4 Pisteet

Paikannustietokantaan koottavien objektien kolmas ja eniten käytetty luokka on pistemäiset kohteet. Tärkeimpiä pistemäisiä kohteita ovat erilaiset liittymät. Erilaisia piste-luokan alatyyppejä on noin kolmekymmentä, joten kaikki mahdolliset tapaukset on pyritty ottamaan huomioon.

Paikannustietokantaan koottavilla pisteillä on aina viittaus tiehen tai, jos tie on segmentoitu, segmenttiin. Lisäksi niillä on viittaus alimman tason hallinnolliseen alueeseen. Tällä hetkellä Suomen tietokannassa viittaukset on tehty kuntaan, mutta viittausten tarkentamista kaupunginisiin on harkittu. Käytössä olevat pistetyypit tunnisteineen ja alatyyppeineen on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Paikannustietokannassa käytettävät pistetyypit ja niiden alatyypit (CEN 1997b).

tunniste	tyyppi	tunniste	tyyppi
P1	liittymä	P3.11	tankkauspiste
P1.1	moottoriteiden eritasoliittymä	P3.12	huoltoasema
P1.2	moottoriteiden haarauma	P3.13	hotelli/motelli
P1.3	moottoritien liittymä	P3.14	raja
P1.4	moottoritien erkanemisramppi	P3.15	tulli
P1.5	moottoritien liittymisramppi	P3.16	tietulli
P1.6	ylikulku	P3.17	lauttaranta
P1.7	alikulku	P3.18	satama
P1.8	kierkoliittymä	P3.19	tori
P1.9	laaja kiertoliittymä	P3.20	aukio
P1.10	liikennevalot	P3.21	pysäköintihalli
P1.11	tasoliittymä	P3.22	maanalainen pysäköintihalli
P1.12	kolmihaaraliittymä	P3.23	kauppakeskus
P2	tekninen piste	P3.24	huvipuisto yms.
P2.1	etäisyystaulu	P3.25	matkailukohde
P2.2	liikennelaskentapiste	P3.26	oppilaitos
P3	muu piste	P3.27	lentokenttä
P3.1	tunneli	P3.28	juna/linja-autoasema

P3.2	silta	P3.29	sairaala
P3.3	palvelualue	P3.30	kirkko
P3.4	levähdysalue	P3.31	urheilukenttä
P3.5	näköalapaikka	P3.32	kartano
P3.6	kimppakyytipiste	P3.33	linna
P3.7	liityntäpysäköintialue	P3.34	kaupungintalo
P3.8	pysäköintialue	P3.35	kongressitalo
P3.9	kioski	P3.36	taajama
P3.10	kioski ja WC		

7.3.2.5 Pisteiden sitominen oikeaan järjestykseen

Pisteet tulee sitoa paikannustietokannassa teiden, tiejaksojen ja katujen alle oikeaan järjestykseen tien alkukohdasta tien loppuun. Tämä tehdään ALERT C –protokollan viestien muodostamisessa käytettävän vaikutusalueen laajuuden ilmoittamistavan takia. Ennen pisteiden lisäämistä tulee tietenkin päättää teiden koodaussuunnasta eli siitä kummasta päästä tie alkaa ja kumpaan loppuu. Käytännössä suositellaan teiden koodaamista saman suuntaisina kuin ne ovat kansallisessa tierekisterijärjestelmässä. Alusta loppuun mentäessä kuljetaan positiiviseen suuntaan ja päinvastaiseen suuntaan kuljettaessa mennään negatiiviseen suuntaan. Tietoa käytetään hyväksi viestien käsittelyssä.

Tiellä sijaitsevat pisteet sidotaan oikeaan järjestykseen offset-koodien avulla. Paikannustietokannassa on jokaisella pisteellä kaksi saraketta, jotka kertovat kyseisen pisteen vierekkäisten pisteiden koodit. Sarakkeiden otsikot ovat kuvaavasti positiivinen ja negatiivinen offset. Mikäli piste on ensimmäinen piste tiellä on sen negatiivinen offset nolla. Positiivinen offset-sarakkeessa on pistettä seuraavan pisteen koodi. Tällä seuraavalla pisteellä taas on edellisen pisteen koodi negatiivinen offset –sarakkeessaan. Tien viimeisellä pisteellä on taas nolla positiivinen offset –sarakkeessa. Taulukossa 18 on esimerkki valtatie 1:n kuuden ensimmäisen pisteen offset-sarakkeista.

Taulukko 18. Esimerkki paikannustietokannan pisteiden sitomisesta oikeaan järjestykseen.

LocationNo	Roadno	RoadName	FirstName	NegOffset	PosOffset
5588	1	Turunväylä	Helsinki	0	816
816	1	Turunväylä	Munkkiniemi	5588	5090
5090	1	Turunväylä	Iso-Huopalahti	816	817
817	1	Turunväylä	Kehä I	5090	5078
5078	1	Turunväylä	Friisinmäki	817	818
818	1	Turunväylä	Nihtisilta	5078	5587

Viestiä koottaessa voidaan kahden pisteen välillä sijaitsevaan tien osaan viitata helposti antamalla ensimmäisen pisteen koodi sekä tarvittava askelten määrä ja suunta toiseen pisteeseen pääsemiseksi. Tämä tapa tarvitsee yhteensä 20 bittiä (piste=16 bittiä, etäisyys=3 bittiä, suunta=1 bitti) kun esimerkiksi molempien pisteiden koodien ilmoittaminen veisi tilaa 32 bittiä (= 2*16 bittiä).

Hierarkkisesti koottu paikannustietokanta mahdollistaa yksinkertaisen ja yksikäsitteisen paikannuksen liikennetiedottamisessa (CEN 1997b).

7.3.3 Paikannustietokannan sisältö

Paikannustietokantojen sisältämät tiedot voidaan jakaa kolmeen luokkaan sen mukaan miksi ne ovat tietokannassa mukana.

- standardin vaatimat tiedot
- FORCE-ECORTIS-projektin suosittelemat tiedot, jotka eivät kuitenkaan ole standardissa
- kansalliset tiedot.

Pelkät standardin vaatimukset täyttävä paikannustietokanta sisältää seuraavat sarakkeet:

- kohteen koodi
- kohteen tyyppi ja alatyyppe
- tien/liittymän numero
- tien nimi
- nimi1
- nimi2
- alueviittaus
- tieviittaus
- negatiivinen offset
- positiivinen offset
- taajamatieto
- liittyvän tien pisteen koodi
- koordinaatit WGS84-muodossa.

Tiedot voidaan jakaa seuraaviin kolmeen luokkaan sen mukaan mikä niissä olevan tiedon tehtävä on tiedon esittämisessä.

- Sarakkeet, jotka määräävät kuinka kyseistä kohdetta koskevat liikennetiedot esitetään vastaanottimessa, mutta joita ei välttämättä kuitenkaan esitetä puretussa viestissä. Näitä tietoja ovat kohteen tyyppi ja taajamatieto.
- Sarakkeet, joiden tiedot esitetään vastaanottimessa: tien/liittymän numero, tien nimi, nimi1, nimi2 ja joissakin tapauksissa kohteen tyyppi ja taajamatieto.
- Sarakkeet, jotka kertovat kohteen suhteen muihin tietokannan kohteisiin: alue- ja tieviittaukset, offsetit ja liittyvällä tiellä sijaitsevan pisteen koodi.

Kaikki yllämainitut tiedot eivät tietenkään ole relevantteja kaikille kohteille. Esimerkiksi alueilla ei voi olla tiennumeroa.

FORCE-ECORTIS-projektin **suosittelemat** tiedot ovat sellaisia, joista on hyötyä lähinnä palvelun tuottajalle itselleen. Viestiinhän ei voida liittää mitään ylimääräistä tietoa eikä vastaanotinten voida otaksua osaavan käyttää hyväkseen mitään muita tietoja kuin niitä, jotka esitetään standardissa. Projektin suosittelemia tietoja ovat *InPos*, *InNeg*, *OutPos*, *OutNeg*, *PresentPos* ja *PresentNeg*. Ne kertovat esimerkiksi voidaanko kyseisessä pisteessä liittyä tielle positiiviseen koodaussuuntaan ajettaessa (*InPos*) tai poistua tieltä ne-

gatiiviseen koodaussuuntaan ajettaessa (*OutNeg*). Kyseiset tiedot ovat tärkeitä etenkin moottoritieympäristössä. Niiden tarkoituksena on estää viestin kokoajaa kokoamasta sellaista viestiä, jolla ei mitään merkitystä. Esimerkkinä voisi mainita jonkin palvelualueen toimintahäiriön, jolla ei moottoritieympäristössä ole vaikutusta kuin toisen suunnan liikenteelle. Koska tietoja ei ole esitetty standardissa, ei niitä ole tarkoitettu hyödynnettäviksi vastaanottimissa.

Kansallisiin tietokantoihin voi ottaa mukaan lisätietoja omien kansallisten tarpeiden mukaisesti. Suomen paikannustietokannassa on olemassa esimerkiksi tieto pisteiden tierekisteriosoitteesta ja KKJ-järjestelmän mukaisista koordinaateista sekä jako tärkeisiin ja vähemmän tärkeisiin pisteisiin. Lisäksi Suomen tietokannassa kohteille on mahdollista antaa myös ruotsinkielinen nimi. Suomen tietokannan lisätiedoista kerrotaan tarkemmin kohdassa 7.6.2.

7.3.4 Paikannustietokannan tietomallit

Standardissa on kerrottu mitkä tiedot paikannustietokannan tulee sisältää. Samoista tiedoista voidaan rakentaa tietokanta monilla eri tavoilla. Tämän vuoksi FORCE-ECORTIS-projektissa päätettiin tuottaa paikannustietokannan esimerkkirakenne, jota jäsenmaat voivat käyttää ALERT-palvelun tietokannan kokoamiseen ja ylläpitoon. Tätä tietokantarakennetta kutsutaan nimellä *Recommended Location Data Model (RLDM)*. Mallin mukana toimitetaan jopa erilaisia SQL-koodeja, joita voidaan käyttää useimmissa relaatio-tietokantoja käsittelevissä ohjelmissa. (TMC-Compendium 1999d.)

Koska tietokantoja on tarpeen siirtää ylläpitäjältä palvelun tuottajille ja vastaanotinvalmistajille sekä liikennekeskusten välillä, on tietokannan siirrossa käytettävä muoto (*Location Database Exchange Format*) sovittu myös FORCE-ECORTIS-projektissa. Siirtomuodossa voidaan siirtää myös sellaisia kansallisia tietoja, joita ei ole standardissa sovittu pakollisiksi. Siirtomuoto koostuu 23 tiedostosta, joista ensimmäisessä on tieto muun muassa tietokannan versiosta ja julkaisupäivämäärästä. Loput 22 tiedostoa ovat täsmälleen samassa muodossa kuin taulut suositellussa tietokantamallissa. (TMC-Compendium 1999d.)

7.4 Erikoiskoodeja

Paikannustietokannan 2048 viimeistä koodia on varattu muuhun käyttöön kuin maantieteellisille kohteille. Osaa niistä käytetään muun muassa EUROAD-konseptin mukaisessa tiedottamisessa kertomaan toisen maan paikannustietokannan numeron. EUROAD-konseptista on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.3.7.

Paikannustietokannan kolme viimeistä koodia (koodit 65533-65535) on varattu käytettäväksi viesteissä, jotka on tarkoitus esittää kaikissa vastaanottimissa riippumatta niiden sijainnista tai mahdollisista suodatuksista (sijainti- tai aihe-suodatus), joka niissä on päällä. Viestit voivat koskea itse TMC-palvelua tai esimerkiksi koko maata koskevaa myrskyvaroitusta.

7.5 Paikannusnimistön ylläpito

Työ paikannustietokannan kanssa ei lopu sillä hetkellä kun sen ensimmäinen versio saadaan valmiiksi vaan tämän jälkeen työ jatkuu ylläpitona. Tieverkko muuttuu jatkuvasti ja se vaatii muutoksia tietokantaan. Tietokantaa käytettäessä todennäköisesti myös huomataan, että joku tärkeä piste puuttuu tai on nimetty väärin. Tällöin tietokantaan täytyy tehdä muutoksia. Muutosten tekeminen sinänsä ei ole hankalaa, varsinkaan jos käytössä on esimerkiksi LocationManager-työkalun kaltainen apuväline, mutta muutosten käyttöönotto on hankalaa, tai ainakin hidasta. Suomessa käytössä olleesta LocationManager-työkalusta kerrotaan tarkemmin kohdassa 7.6.1.1.

Uusi versio paikannustietokannasta saadaan liikennekeskuksissa helposti käyttöön, mutta jotta vastaanottimet osaisivat purkaa viestit samanlaisiksi kuin ne on lähetettäessä tarkoitettu, pitäisi myös vastaanottimissa olla sama versio tietokannasta. Koska vastaanottimissa käytettävät tietokannat on sijoitettu muistikortille, jota ei voi ainakaan toistaiseksi päivittää radioteitse, täytyy vastaanottimien käyttäjien hankkia aina uusi versio muistikortista. Lisäksi tietokanta voi olla käytössä muissakin paikoissa ja palveluissa, muun muassa liikennekeskusten välillä käytävässä DATEX-tiedonvaihdoissa.

On sovittu, että tietokannoista voidaan julkaista kahdenlaisia päivityksiä. Toisissa päivityksissä muuttuu tietokannan numero (julkaisu = *release*) ja toisissa ei (versio = *version*). Yhdestä julkaisusta voi siis olla useita versioita. Palvelun tuottaja voi ottaa käyttöön uuden version julkaisusta ilman, että autoilijoiden tarvitsee hankkia uutta muistikorttia tai vastaavaa. Tällöin ne vastaanottimet, joissa on vanha tietokannan versio, toimivat edelleen suurimmaksi osaksi moitteettomasti, mutta ne eivät tietenkään pysty esittämään niitä viestejä, joissa on niille tuntematon koodi. Tällaisissa tapauksissa olisi hyvä, jos vastaanotin voisi ilmoittaa, että se on vastaanottanut viestin, jota se ei osaa sijainnin osalta purkaa.

Uusi versio voidaan ottaa käyttöön, jos tietokantaan tulleet muutokset ovat pieniä. Eli esimerkiksi silloin kun tietokantaan on lisätty uusia kohteita, muutettu huonoja nimiä ja poistettu turhia kohteita. Saman julkaisun versiot ovat yhteensopivia, mutta versioiden toimivuus on sitä huonompi mitä vanhempia ne ovat.

Uusi julkaisu voidaan ottaa käyttöön, jos tietokantaan joudutaan tekemään suurisuuntaisia muutoksia. Tämä voi olla tilanne esimerkiksi silloin, kun paikannustietokanta on juuri otettu käyttöön ja se huomataan niin kehnoksi, että palvelun laatu kärsii sen takia. Uuden julkaisun käyttöönotto vaatii aina, että kaikki käyttäjät ottavat käyttöön uuden julkaisun. Vastaanottimet eivät osaa purkaa viestejä mikäli niillä ei ole samannumeroista paikannustietokantaa kuin palvelun tarjoajalla. Tietokannan numeroahan lähetetään osana palvelua.

Uuden julkaisun käyttöönotto tarkoittaa usein sitä, että palvelun tarjoaja joutuu keskeyttämään palvelunsa joksikin aikaa. Uuden julkaisun käyttöönotosta täytyy olla olemassa selvät säännöt ja sen tulee tapahtua jonkin viranomaisen valvonnassa ja ohjaamana. FORCE-ECORTIS-projektissa on suositeltu seuraavanlaista aikataulua vuosittain tapahtuvalle tietokantojen päivittämiselle (TMC-Compendium 1999e):

- **maaliskuun 1. päivä:** uuden version tiedot toimitetaan muistikorttien valmistajille
- **toukokuun 1. päivä:** vanhat muistikortit poistetaan myynnistä ja uudet otetaan tilalle
- **kesäkuun 1. päivä:** palvelun tarjoajat ottavat uuden version käyttöön.

Uusi versio tai julkaisu otetaan käyttöön aina uuden lomakauden alkaessa, jolloin liikennemäärät, ja varsinkin maiden rajat ylittävän liikenteen määrät ovat suurimmillaan. Muutosten ajankohdista tulee tiedottaa joka vuosi niin toiminnassa mukana oleville osapuolille kuin autoilijoillekin.

Jos paikannustietokannan ylläpitäjillä on tiedossaan lähiaikoina tieverkolla tapahtuvia muutoksia, voidaan niihin varautua jo etukäteen. Mahdollisiin tie-numeromuutoksiin voidaan tietyin varauksin valmistautua ja rakenteilla olevat tiet voidaan koodata jo etukäteen tietokantaan. (TMC-Compendium 1999e.)

Tietokantaan voidaan koodata myös ns. testitietä, jota voidaan käyttää jonkin palvelun ominaisuuden testaamiseen. Testitietä on ainoastaan testikäyttöön tarkoitetuilla muistikorteilla. Ainoastaan vastaanottimet, joissa on testitietä, varustettu muistikortti, pystyvät näyttämään näitä testiviestejä. Tällöin tulee käytettävissä olla myös testipalvelu, joka käyttää eri taajuutta kuin oikea palvelu ja jolla on eri palvelun tunniste. Muuten ne vastaanottimet, joiden muistikortilla ei testitietä ole, saattavat kertoa käyttäjälleen, että lähetyksessä on viesti, jota laite ei osaa purkaa. (TMC-Compendium 1999b.)

7.6 Suomen paikannustietokanta

7.6.1 Suomen paikannustietokannan vaiheet

7.6.1.1 Valta- ja kantateiden paikantaminen

Suomen paikannustietokannan kokoaminen aloitettiin vuonna 1996. Kokoaamisen pohjana käytettiin tierekisteristä saatavaa solmupisteluetteloa. Solmupisteluettelossa on lueteltu tieverkon "erikoispisteet" eli liittymät, tunnelit, sillat, palvelu- ja levähdysalueet sekä kaikki rajat (kunnan, maakunnan, läänin) nimineen, solmupistetyyppeineen ja tierekisteriosoitteineen. Ensimmäisessä vaiheessa solmupisteluetteloista otettiin tiepiirikohtaiset valta- ja kantatiet kattavat listat, jotka toimitettiin piirien vastuuhenkilöille. Heidän tehtävänä oli muokata listoja siten, että ne lopuksi sisältäisivät kaikki sellaiset pisteet, jotka voivat olla tarpeen liikennetiedottamisessa. Muun muassa Turun tiepiirissä listaa muokattiin yhteistyössä poliisin kanssa, jolloin nimistöön saatiin poliisinkin mielipide. Solmupisteluettelossa oleva pisteen nimi ei nimittäin välttämättä ole juuri se nimi, joka maastossa tai jolla paikka parhaiten tunnetaan. Tämän vuoksi oli tärkeää tehdä työ tiepiireissä, jotta siihen saatiin mukaan myös tiepiiriläisten paikallistuntemus.

Tiepiirien listojen yhdistäminen tapahtui keskushallinnossa. Aluksi työtä yritettiin tehdä taulukkolaskentaohjelmalla, mutta hyvin pian kävi ilmi, että "tietokannan" hallinta tulee liian hankalaksi sillä tavalla. Tällöin päädyttiin hankkimaan Ruotsista LocationManager-työkalu, jota oli Ruotsissa käytetty

vastaavan paikannustietokannan kokoamiseen. LocationManager on Access-tietokannan muokkaamiseen tehty ohjelma, joka ei vaadi käyttäjältään itse tietokannan tuntemusta.

7.6.1.2 Seutu- ja yhdysteiden lisääminen

Seutu- ja yhdysteiden osalta päädyttiin sellaiseen ratkaisuun, että solmupisteluetteloita muokattiin keskushallinnossa mahdollisimman pitkälle käyttämällä erilaisia karttoja apuna. Nämä tiet pisteineen vietiin tietokantaan ja tarkistutettiin ne sen jälkeen piireillä. Seututiet vietiin tietokantaan syksyllä 1999 tie kerrallaan, mutta yhdysteiden aineisto oli jo niin laaja, että se vietiin tietokantaan yhtenä tiedostona. Tämän teki LocationManager-ohjelman tekijä eräajona helmikuussa 2000. Yhdysteiden lisäämisen jälkeen paikannustietokanta kattaa koko Suomen yleiset tiet ja sisältää noin 35 000 kohdetta.

7.6.2 Suomen paikannustietokannan sisältö

Suomen tietokantaan on otettu mukaan sellaisiakin attribuutteja, joita ei standardissa edellytetä. Näitä ovat:

- tierekisteriosoite
- jako 1- ja 2-tason pisteisiin
- tieverkko (TERN, EUROAD)
- koordinaatit (KKJ-järjestelmässä)
- kadun suunta (*posdir*, *negdir*)
- tiepiiri
- eurooppatieverkko
- ruotsinkieliset paikannimet.

Lisäksi testivastaanotinta ja liikennekeskusten tietojärjestelmää varten on lisätty joitakin tietoja, kuten kartalla näytettävien nuolisymboleiden suuntia ja sijainteja. KKJ-järjestelmän mukaisia koordinaatteja lisättäessä lisätään myös WGS84-järjestelmän mukaiset koordinaatit, koska ne ovat uusimman standardin mukaisesti pakolliset pistemäisille kohteille.

7.6.3 LocationManager - paikannustyökalu

LocationManager-ohjelmalla paikannustietokantaan on mahdollista lisätä uusia kohteita, muokata vanhojen pisteiden tietoja ja poistaa vanhoja kohteita. Sen lisäksi, että kohteita voidaan lisätä yksitellen, voidaan tietokantaan lisätä myös kokonaisia teitä, niiden segmenttejä ja pisteitä tiedostomuodossa. Tämä oli hyödyllinen ominaisuus, kun tietokanta laajennettiin kattamaan koko maan seutu- ja yhdystiet.

Access-muotoista tietokantaa ei voi muokata kuin yksi henkilö kerrallaan. Kun tietokanta otetaan käyttöön liikennekeskusten tietojärjestelmässä, sen muokkaaminen tulee entistä tärkeämmäksi. Tätä varten tietokanta muutetaan mahdollisesti SQL-tietokannaksi, jolloin sitä voidaan muokata samanaikaisesti useammastakin tiepiiristä.

Ruotsissa on otettu käyttöön uusi ohjelmaversio, jota käytetään karttakäyttöliittymän avulla. Se näyttää karttapohjalla kaikki tietokannassa olevat pisteet

ja tukee myös uusien pisteiden lisäämistä siten, että pisteen sijainti voidaan antaa kartalta osoittamalla. Suomessa pisteen sijainti joudutaan toistaiseksi antamaan muodossa: *tiennumero; tiejakson numero; etäisyys tiejakson alusta (esimerkiksi: 1;3;1256)*. Tietokannan laadunvarmistusta varten on käytetty ArcView-ohjelmaa, jossa tietokannan kohteet on voitu piirtää kartalle erilaisen hakuetojen perusteella. Varsinaisen karttakäyttöliittymän hankkiminenkin tulee kuitenkin varmasti jossakin vaiheessa ajankohtaiseksi. Kuvassa 11 on LocationManagerin näyttö. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy osa tie-luetteloa. Tie 2:n alla näkyvät tiejaksot ja tiejakson Huittinen-Pori alla olevat pisteet. Näytön oikean puolen muodostaa tietojen syöttölomake, jossa pisteen *Harjavalta* tiedot. Pistettä tielle lisääessä täytyy lomakkeelle täyttää kaikki tarvittavat tiedot.

Location Manager

File View Tools Help

Left Pane (Tree View):

- 183, Pernio->Taalinlehdas
- 185, Pitkämäki->Raisiolahdi
- 186, Salo->Mustio
- 189, Naantali->Rymättylä
- 19, Jalasjärvi->Uusikaarlepyy
- 192, Raisio->Kustavi
- 194, Mietoinen->Lokalahti
- 196, Pyhärinta->Taivassalo
- 2, Nummela->Mäntyluoto
 - Nummela->Forssa
 - Forssa->Huittinen
 - Huittinen->Pori
 - Huittinen
 - Ristikankaantie
 - Rajjala
 - Ronka-Kokemäki tie
 - kunnanraja Huittinen-Kokemäki
 - Rajaoja
 - Sonnila
 - Kokemäki
 - Peipohjan risteysilta
 - Järilä
 - kunnanraja Kokemäki-Harjavalta
 - Merstola
 - Harjavalta
 - kunnanraja Harjavalta-Nakkila
 - Soinila-Leistilä
 - Nakkila
 - Järvitie-Masia
 - kunnanraja Nakkila-Ulvila
 - Ruskila-Järvikylä
 - Friitola
 - Friitola pohjoinen
 - kunnanraja Ulvila-Pori
 - tien 11 liittymä
 - Honkaluoto
 - Tiilimäen risteysilta

Right Pane (Form):

Save changes

Type: liittymä Subtype: eritasoliittymä

Texts:

Language	Roadname	Name1	Name2
Finnish		Harjavalta	
Swedish			

Area reference:

☐ Satakunta ☐ Eura ☐ Eurajoki ☐ Harjavalta ☐ Honkajoki

☐ Urban point ☒ Coarse point

Geographical position:

Road number: 2 Road part: 43 Distance: 1870

Fin X: 3239349 Fin Y: 6809452 Longitude: 22.13299 Latitude: 61.30582 Angle: 6

Region: 2 FinType: 5

Obs1: Obs2: Obs3:

Assigned code: 925 Updated: By:

Kuva 11. LocationManager-ohjelman näyttö.

Ohjelman avulla Suomen tietokannasta on mahdollista ottaa siirtotiedosto kahdessa erilaisessa muodossa. Toinen on standardin mukainen siirtomuoto, jossa tietokannan tiedot on jaettu 22 tauluun. Toinen on yksinkertaisempi ja havainnollisempi, koska siinä kaikki tiedot esitetään yhdessä taulussa tyyppien mukaisessa järjestyksessä:

- alueet
- tiet
- segmentit
- kadut
- pisteet.

Pisteet tulevat tiedostoon siinä järjestyksessä kun ne esiintyvät tieverkossa. Molempiin siirtomuotoihin tulevat mukaan kaikki tietokannassa olevat tiedot, myös FORCE-ECORTIS-projektin suosittelemat ja Suomen kansallisesti päättämät tiedot. Kun paikannustietokantaa toimitetaan esimerkiksi vastaanotinvalmistajille tai jonkin toisen maan liikennekeskukselle, täytyy siirtotiedostosta poistaa kaikki kyseisen tahon kannalta epäoleelliset tiedot. Tarvittaessa voidaan esimerkiksi jotakin vastaanotinvalmistajaa varten tiedostoon lisätä joitakin tietoja, esimerkiksi koordinaatteja teille ja alueille.

7.7 Tietokannan lisenssi ja jakelu

Tietokannan jakelua säädellään lisensoinnilla. Tahoja, jotka esittävät kiinnostuksensa Suomen paikannustietokantaa kohtaan, on pyydetty täyttämään lisenssianomus. Lisenssissä sovitaan tietokannan käytön pelisäännöistä. Tietokannasta ei peritä maksua, mutta sen käytölle asetetaan joitakin ehtoja. Tietokannan käyttöoikeuden saanut osapuoli ei esimerkiksi saa muuttaa tietokannan sisältöä eikä välittää sitä edelleen kolmansille osapuolille. Tietokannan rakennetta saa muuttaa tarpeen vaatiessa. Lisenssin tarkoituksena on myös pitää tietokannan ylläpitäjät selvillä siitä, kenellä kaikilla tietokanta on käytössä. Lisenssin käyttö on yleistä muissakin Euroopan maissa.

8 VIESTIEN HALLINTA

8.1 Viestien hallinta yleisesti

TMC-palvelussa viestien hallinta on tärkeässä asemassa useastakin syystä. Ensinnäkin RDS-kanavalta varatun tiedonsiirtokapasiteetin rajallisuus asettaa omat vaatimuksensa viestien hallinnalle. Kiireellisille viesteille tulee antaa etuoikeus lähetyksessä, jotta ne olisivat vastaanottimissa mahdollisimman nopeasti. Toisaalta viestien lähettäminen liikkuviin ajoneuvoihin asettaa lähetystekniikalle vaatimuksia, jotka ovat osin ristiriidassa kapasiteetin säästön kanssa.

Viestien hallintaa tapahtuu sekä lähettimissä että vastaanottimissa. Lähettävissä järjestelmässä viestien hallinta sisältää seuraavat toiminnot:

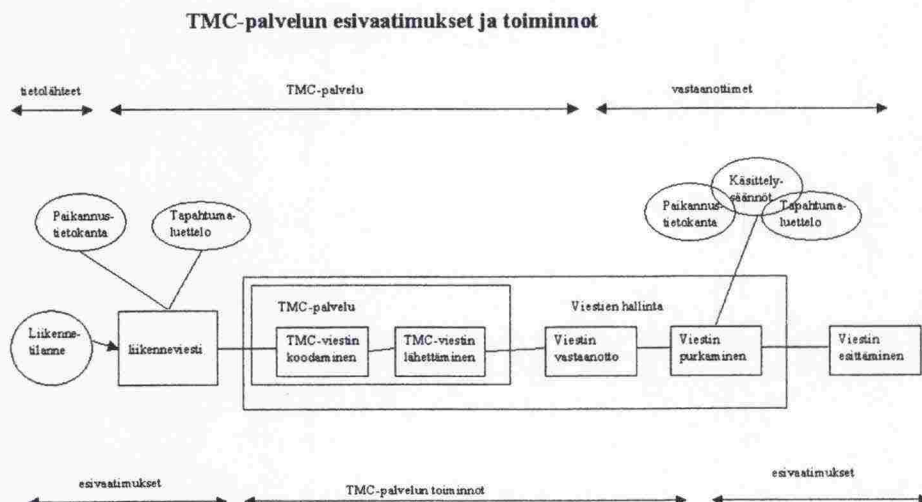
- viestien toistaminen lähetyksessä
- viestien alueellinen kohdentaminen
- kiireellisten viestien priorisointi
- viestien päivittäminen ja poistaminen.

Vastaanottimissa tapahtuvaan viestien hallintaan kuuluvat seuraavat toiminnot:

- viestien vastaanotto ja purkaminen
- viestien päivittäminen
- viestien poistaminen.

8.2 Kuva viestien hallinnasta

Kuvassa 12 on kuvattu lähetysketjun osat ja viestien hallinta sekä lähettävissä järjestelmässä että vastaanottimissa. Kuvasta käy myös ilmi se, missä vaiheessa palvelua toiminnan esivaatimuksina olevia paikannustietokantaa ja tapahtumaluetteloa käytetään.



Kuva 12. TMC-palvelun esivaatimukset ja toiminnot.

8.3 Viestien hallinta lähettävässä järjestelmässä

8.3.1 Viestien toistaminen lähetyksessä

Viestien vastaanottaminen liikkuvassa ajoneuvossa olevalla vastaanottimella on ongelmallista. Vastaanotetun signaalin vahvuus maastossa voi vaihdella hyvinkin paljon riippuen etäisyydestä lähettimeen ja maastonmuodoista. Onnistuneen vastaanoton mahdollisuuksia voidaan parantaa muutamilla lähetysteknisillä seikoilla. Tärkein niistä on viestien toistaminen lähetyksessä. Standardissa on sovittu, että jokainen 8A-ryhmä lähetetään vähintään kaksi kertaa (= 1 toisto). Riippuen alueesta, jolla palvelua tarjotaan, voi kaksinkertainenkin toisto olla tarpeen. Tällöin jokainen ryhmä lähetetään kolme kertaa. Mitä useammin ryhmä toistetaan sitä suurempi on todennäköisyys, että sen vastaanotto onnistuu. Haittapuolena viestien toistamisessa on, että samalla kuluu lähetykskapasiteettia.

Palvelun tarjoajan tulee itse päättää toistojensa määrä lähinnä palvelualueen maantieteellisten ominaisuuksien mukaan. Lähetysteknisesti helpoilla eli häiriöttömillä alueilla ylimääräiset toistot syövät lähetykskapasiteettia turhan takia. Vastaanottimet tulee rakentaa siten, että niiden täytyy vastaanottaa kaksi kertaa täsmälleen samanlainen ryhmä ennen kuin ne purkavat viestin ja esittävät sen. Näin pyritään välttämään virheellisten viestien esittäminen. Useita RDS-ryhmiä sisältäviä MGM-viestejä lähetettäessä toistetaan ensin ensimmäinen ryhmä riittävän monta kertaa ja sitten toinen ryhmä ja niin edelleen kunnes kaikki ryhmät on toistettu riittävän monta kertaa. Alla on esimerkki lähetyksvirrasta, jossa viesti A sisältää kaksi ryhmää ja viesti B kolme ryhmää. Kukin ryhmä lähetetään kolme kertaa eli toistetaan kahdesti. Tällöin viesti on esimerkiksi seuraava (TMC-Compendium 1999b):

A1 A1 A1 : A2 A2 A2 : B1 B1 B1 : B2 B2 B2 : B3 B3 B3

Viestien säilyminen vastaanottimen muistissa on myös eräs työkalu hallittaessa lähetykskapasiteetin käyttöä. Viestien poistumisajoista kerrotaan tarkemmin kohdassa 8.4.5. Viestit, joiden poistumisaika on 15 minuuttia, täytyy toistaa lähetyksessä 15 minuutin välein, jotta ne eivät katoaisi vastaanottimista. 15 minuutissa voi lähettää 900 8A-ryhmää ($900 = 15 \cdot 60$, jos lähetetään 1 ryhmä sekunnissa, kuten Suomessa tehdään). Ryhmät tulee lähettää vähintään kaksi kertaa peräkkäin, mieluummin kolme kertaa. Kolme kertaa toistettaessa ehditään 15 minuutissa lähettää 300 erilaista ryhmää. Jos viestien oletetaan koostuvan keskimäärin kahdesta ryhmästä, ehditään kyseisessä ajassa lähettää ainoastaan 150 viestiä, koska yhtäaikaisten viestien maksimimäärä on 300. Tällöin jokainen viesti on lähetyksessä 15 minuutin välein. Keskimäärin juuri päälle kytketyillä vastaanottimilla kestää siis 7,5 minuuttia ennen kuin ne näyttävät viestin. Kiireellisillä viesteillä tätä ei voida pitää hyväksyttävänä. Jos vähemmän kiireellisten viestien poisto-aika voidaan pidentää 30 minuuttiin, saadaan lähetykseen lisää tilaa kiireellisimmille viesteille tai kokonaan uusille viesteille. Tällöin tosin vähemmän kiireellisten viestien saapuminen vastaanottimeen kestää keskimäärin 15 minuuttia. Mikäli vastaanottimen virrankulutus ei ole kovin suuri, voi vastaanotin ottaa viestejä vastaan jatkuvasti ja esittää niitä esimerkiksi vasta kun ajoneuvo käynnistetään. (TMC-Compendium 1999b.)

8.3.2 Viestien alueellinen kohdistaminen

Lähetyksessä olevien TMC-viestien lukumäärä yhdellä lähettimellä on rajoitettu 300:aan (CEN 1999). Yksittäisen lähettimen osalle tulevien TMC-viestien määrää voi säädellä esimerkiksi jakamalla palvelualue useampiin osa-alueisiin lähettimien mukaisesti ja osoittamalla osa viesteistä ainoastaan tietyille lähettimille. Muun muassa tällä keinolla yritetään välttää sellainen tilanne, jossa lähetyksessä olevien viestien määrä estäisi uusien viestien ottamisen lähetykseen. Suomessakin on kolmosverkon lähetysverkko jaettu kolmeen alueeseen (Etelä-, Keski- ja Pohjois-Suomi), joille viestit voi kohdentaa tulevaisuudessa. Jotta viestien kohdentamisella saavutettaisiin etua, täytyy myös TMC-palvelimen osata hyödyntää aluejakoa. Toistaiseksi ei Suomessa aluejakoa hyödynnetä, sillä TMC-palvelin lähettää yhden ryhmän sekunnissa ottamatta huomioon viestien sijaintia.

Kohdentamisen voi toteuttaa joko automaattisena tai manuaalisena. Automaattisessa kohdentamisessa jolloin lähettävä järjestelmä päättää käytettävän verkon sen perusteella, mikä on viestin sijainti. Manuaalisessa kohdentamisessa päivystäjä päättää lähetysalueen viestiä kootessaan. Tämä vaatii muutoksia Crusader-ohjelman käyttöliittymässä. Suomessa ei ole vielä päätetty kumpaa tapaa täällä käytetään. Jotta lähetysalueen jako saataisiin täysin toimivaksi, pitäisi alue jakaa riittävän pieniin alueisiin, joita tulisi voida yhdistää tarpeen mukaisesti. Toisaalta lähetysalueiden ollessa isoja, ongelmaksi muodostuu se, että kyseisen lähetysalueen ulkopuolelta tilannetta lähestyvä autoilija ei välttämättä saa tietoa ajoissa. Jos lähetysalueet ovat pieniä ja niitä pystyy yhdistämään, voidaan riittävän vakavan viestin sijainnin ympäriltä poimia lähetinrypäs, jolla viestiä lähetetään. Tämä edellyttää sekä viestien kokoamiseen että lähettämiseen käytettävältä järjestelmältä erilaisia ominaisuuksia kuin tavallinen, jakamaton lähetysverkko.

8.3.3 Kiireellisten viestien prioriteetti

Viestien suuri lukumäärä voi aiheuttaa ongelmia, vaikka lähetykseen vielä mahtuisikin uusia viestejä. Kaikkien lähetyksessä olevien viestien lähettäminen voi kestää jopa 15 minuuttia, jolloin jonon viimeiseksi joutuva kiireellinen viesti on menettänyt jo osan tehostaan ennen kuin se saapuu vastaanottiin. Kiireelliset viestit tunnistamalla voidaan niille antaa "etuajo-oikeus" lähetysvirrassa ja siten saada ne nopeammin vastaanottimiin. Kiireellisten viestien tunnistamiseen on ainakin kaksi mahdollista tapaa (TMC-Compendium 1999b):

1. Kiireelliset viestit voidaan tunnistaa viestissä olevan fraasin kiireellisyysluokan perusteella. Alunperin tämä ominaisuus oli tarkoitettu hyödynnettäväksi vastaanottimissa, mutta sitä voidaan hyödyntää myös lähettimissä.
2. Kiireellisille viesteille voidaan päättää lähettävän järjestelmän sisäinen tapa ilmoittaa sen kiireellisyys. Tietoa käytettäisiin siis ainoastaan lähetävässä järjestelmässä, vastaanottimissa viestien kiireellisyyteen vaikuttaa edelleen ainoastaan viestissä olevan fraasin kiireellisyysluokka. Jos viestissä on useampia fraaseja, on viestin kiireellisyys sama kuin sen kiireisimmän fraasin kiireellisyys.

8.3.4 Viestien päivittäminen ja poistaminen lähetyksestä

Lähettimessä viestit voidaan päivittää yksinkertaisesti siten, että vanha viesti poistetaan lähetyksestä ja aletaan lähettää uutta viestiä.

Viestien poistuminen vastaanottimesta riippuu sekä lähettävästä järjestelmästä että vastaanottimesta. Aiheesta on kerrottu tarkemmin seuraavassa luvussa.

8.4 Viestien hallinta vastaanottimessa

8.4.1 Vaatimukset vastaanotinten toiminnalle

Vastaanotin voi tunnistaa TMC-viestejä välittävän taajuuden joko siten, että se löytää taajuudelta 8A-ryhmiä tai siten, että taajuudella tulee 3A-ryhmiä, joissa on kerrottu ALERT C -palvelun tunniste (AID). Vastaanotinten täytyy esittää viestit niiden kiireellisyyden määräämässä järjestyksessä. Vastaanotin ei saa esittää epätäydellistä viestiä eikä viestiä, jota ei ole toistettu riittävän monta kertaa.

Viestien esittämiseen vaikuttavia parametreja ovat ainakin kesto ja kiireellisyys.

8.4.2 Kiireellisyys vastaanottimessa

TMC-standardissa ei oteta kantaa viestien sisäiseen käsittelyyn ja niiden kiireellisyyteen. Siinä suositellaan käytettäväksi esimerkiksi EBU:n vuoden 1990 liikennetiedotuksen ohjeita (*EBU Guidelines on Broadcasts for Motorists*). Ohjeissa liikenneviestit jaetaan kahteen luokkaan: strategiseen tietoon ja taktiseen tietoon. Tarkemmin liikennetiedot jaetaan seuraavasti:

1. välitön, taktinen tieto, joka välitetään mahdollisimman nopeasti ja usein
2. strateginen tieto, jonka lähettämistiheys riippuu käytettävissä olevasta tiedonsiirtokapasiteetista
3. pitkäaikainen taustatieto, jota lähetetään silloin tällöin
4. ennusteet
5. matkailutieto.

TMC-palveluiden sisällä ohjeet voidaan tulkita esimerkiksi seuraavasti (CEN 1999):

1. hyvin tärkeät tiedotteet, jotka välitetään välittömästi ja toistetaan hyvin usein (*X-urgent*)
2. taktiset tiedot, jotka lähetetään viivyttelemättä ja toistetaan usein (*urgent*)
3. strategiset tiedot, joiden lähettäminen riippuu käytettävissä olevasta lähetyskapasiteetista (*esim. tietyöt*)
4. taustatiedot, joita lähetetään harvemmin, riippuen myös lähetyskapasiteetista.

8.4.3 Viestien purkaminen

Jos kyseessä on yhdestä RDS-ryhmästä koostuva SGM-viesti, voi vastaanotin purkaa koodin heti kun se on vastaanottanut kaksi identtistä kopiota ryhmästä. MGM-viesteissä on koodi, joka kertoo, että kyseessä on MGM-viesti ja mitkä kaikki ryhmät kuuluvat samaan viestiin. MGM-viestien purkaminen voi alkaa vasta kun kaikki viestin ryhmät on vastaanotettu identtisinä riittävän monta kertaa.

8.4.4 Viestien päivittäminen

Vastaanottimessa vanhan viestin päivittäminen tapahtuu seuraavilla ehdoilla:

- uudella viestillä on sama sijainti (*primary location*) otettuna samasta tietokannasta kuin vanhalla viestillä

JA

- viesti vaikuttaa samaan suuntaan

JA

- viestin sisältämä fraasi kuuluu samaan ylläpitoluokkaan

JA

- viesti tulee samalta palvelun tarjoajalta.

8.4.5 Viestien poistaminen

Jos vastaanotin kadottaa yhteyden lähettimeen eikä voi saada päivityksiä viesteihin, eivät vanhat viestit kuitenkaan jää vastaanottimeen liian pitkäksi aikaa. Viestit täytyy poistaa vastaanottimen muistista, sillä vastaanottimessa ei saa näyttää viestejä, jotka eivät enää ole voimassa. Viestien poistumiselle kyseisessä tilanteessa on kehitetty säännöt, joissa poistumisaika riippuu viestin alkuperäisestä kestosta. Poistumisajalla (*persistence*) tarkoitetaan sitä aikaa, jonka viesti säilyy vastaanottimen muistissa viimeisen päivityksen (yhteyden katkeamisen) jälkeen. Viesti voi poistua neljällä eri tavalla vastaanottimen muistista. Nämä tavat on kuvattu seuraavassa.

1. Viesti poistuu alkuperäisestä viestistä päätellyn poistumisajan jälkeen, jos viestiä ei ole päivitetty tai muuten poistettu. Poistumisaika riippuu viestin kestosta. Viestin kestoon vaikuttaa kestobitti ja viestin sisältämän fraasin luonne (pitkä/lyhytaikainen ja tieto/ennuste). Kaikkien vaihtoehtojen poistumisajat ovat lähes samat taulukossa 1 esitetty kestokoodin tulkinta.

Vastaanotinten tulee osata käsitellä alkuperäisessä viestissä ollutta kestoa. Vastaanottimen ilmoittamaa kestoa päivitetään tietyin väliajoin eli alkuperäisestä ilmoitetusta ajasta vähennetään kulunut aika. Tätä toistetaan kunnes viesti on aika poistaa vastaanottimesta. Vastaanottimen lisäksi tätä 'alaslas-kentaa' suoritetaan ainakin Suomessa myös lähettävässä tietokannassa (Henningson 1999).

2. Jos viestissä on annettu lisätietona tarkka loppumisaika, viesti poistuu vastaanottimesta automaattisesti oikeaan aikaan. Varmuuden vuoksi viesti poistetaan kuitenkin jo puolen yön aikaan, jos se tulee ennen loppumisaikaa. Vastaanottimet saavat tarkan kellonajan RDS:n 4A-ryhmästä.

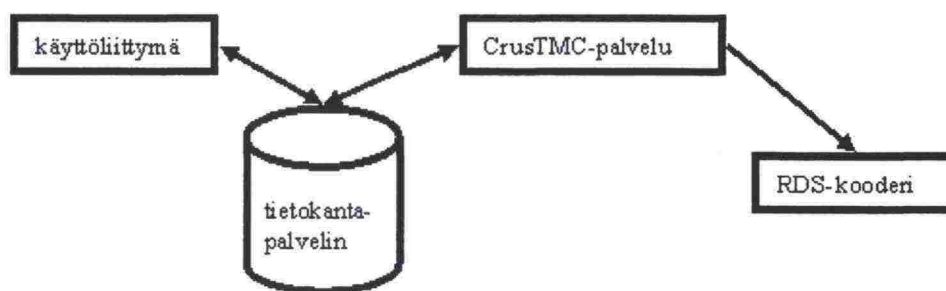
3. Fraasiluettelossa on useita fraaseja, joilla voidaan ilmoittaa tilanteen olevan ohi. Nämä fraasit esitetään vastaanottimessa, esimerkiksi *"Liikenne-ruuhka ohi"*. Tapahtumaluettelossa on myös yksi hiljainen peruutusviesti jokaisessa päivitysluokassa. Sitä käytettäessä vastaanottimessa ei esitetä mitään viestiä vaan vanhentunut viesti poistuu hiljaisesti. Tällainen hiljainen peruutusviesti päivittää vanhan viestin samoilla säännöillä kuin normaali päivitysviesti. Suomessa viestejä poistettaessa Crusader-ohjelma lähettää aina hiljaisen peruutusviestin. Crusader-ohjelman toiminnasta kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

4. Fraasiluettelossa on "fraasi" eli koodi, jota käyttäen vastaanottimesta voidaan poistaa kaikki saman palvelun aiemmin lähettämät viestit.

8.5 Crusader-järjestelmä

8.5.1 Järjestelmän toiminta

Tielaitos käyttää TMC-palvelun lähettävänä järjestelmänä Crusader-järjestelmää, jossa liikennekeskuspäivystäjät käyttävät omilta käyttöliittymiltään (Crusader-ohjelma) Pasilassa sijaitsevaa Crusader-tietokantaa. Käyttöliittymän ja varsinaisen tietokantapalvelimen lisäksi järjestelmään kuuluu CrusTMC-niminen NT-palvelu, joka huolehtii koodattujen viestien lähettämisestä. Kuvassa 13 on esitetty järjestelmään kuuluvat osat. (Henningson 1999.)



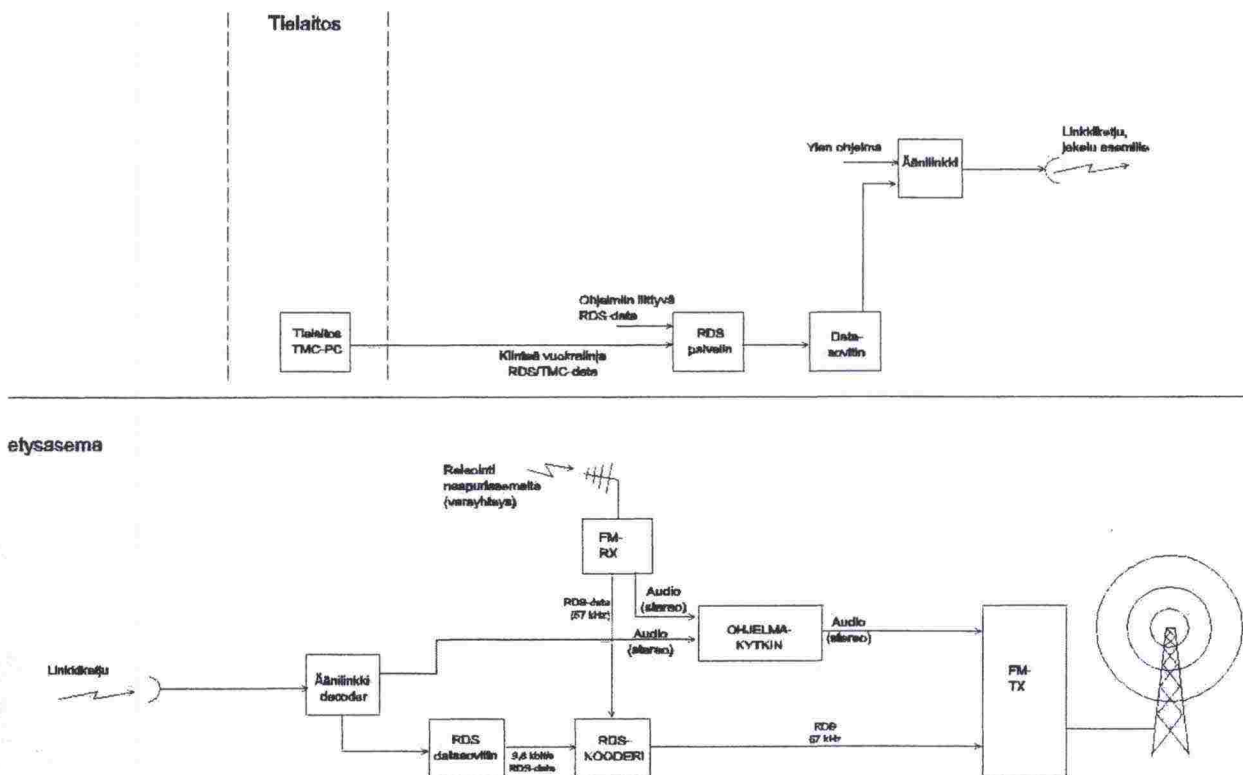
Kuva 13. Crusader-järjestelmän osat (Henningson 1999).

Tietokantapalvelimella on kolme tietokantaa: Crusader, Crusadertmc ja AlertC. Crusader-osa käsittelee kaikki käyttäjiltä tulevat viestit. Crusadertmc käsittelee kaikkea TMC-muotoon koodattua tietoa. AlertC-tietokannassa ovat kaikki staattiset tiedot, kuten tapahtumaluettelo ja paikannustietokanta, joita tarvitaan liikennekeskuksista tulevien viestien muuttamiseen ALERT C –standardin mukaiseen muotoon.

Valmiit viestit siirtyvät tietokannasta automaattisesti CrusTMC-palveluun. Palvelu saa tiedon kun tietokannassa on tehty muutoksia viesteihin. Uudet

tiedot siirretään lähetysspuskuriin, josta ne lähetetään kiinteää linjaa käyttäen Digitalle. Kiireisiksi merkityt viestit saavat etuoikeutensa jo tässä vaiheessa lähetyssketjua. Digitalla viestien sisällölle ja niiden järjestykselle ei enää tehdä mitään eli Tielaitoksen TMC-palvelin huolehtii viestien hallinnasta. (Henningson 1999.) Kuvassa 14 on esitetty TMC-viestien kulku Digitan järjestelmässä.

Radio Suomi, RDS/TMC



Kuva 14. TMC-viestien kulku Digitan järjestelmässä (Väisänen 2000).

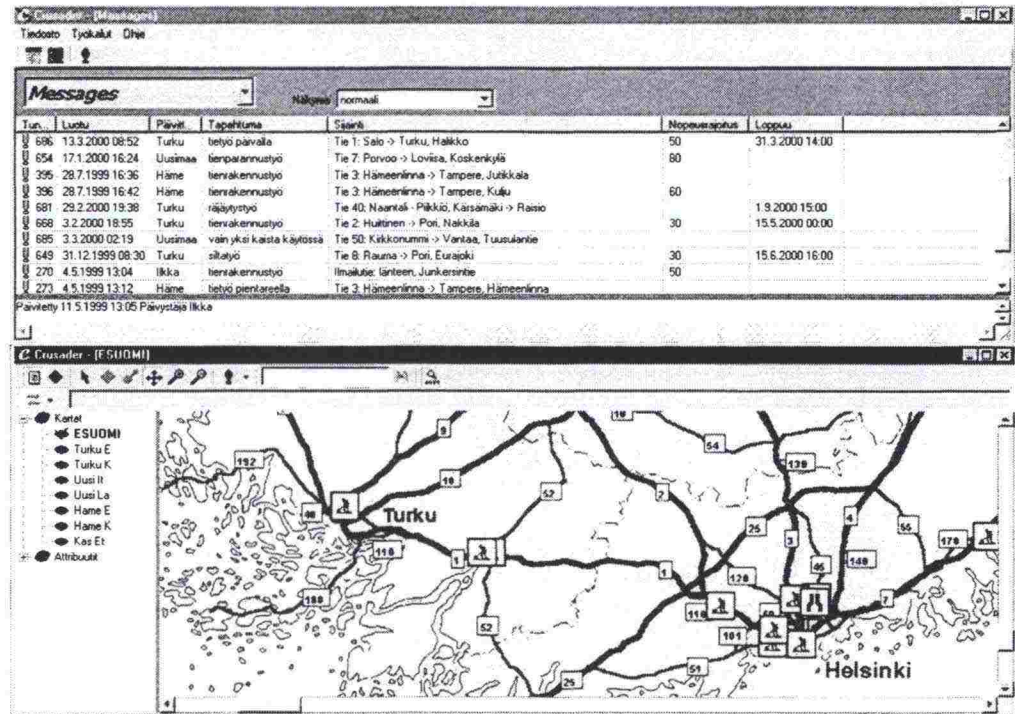
Testitarkoituksia varten Tielaitoksella on rinnakkainen järjestelmä, jonka viestit välitetään eri taajuudella ja ainoastaan pääkaupunkiseudulla. Testijärjestelmää käytetään muun muassa Crusader-ohjelman ja vastaanottimien muistikorttien uusien versioiden testaamiseen.

8.5.2 Crusader-käyttöliittymä

Järjestelmän käyttöliittymänä on liikennekeskuspäivystäjien käytössä oleva Crusader-ohjelma. Ohjelma on ollut Suomessa käytössä kokeilun alusta alkaen. Keväällä 1999, siirryttäessä ODA-standardin mukaiseen lähetykseen, otettiin ohjelmasta käyttöön uusi versio. Tässä kerrotaan ohjelman uusimman version ominaisuuksista.

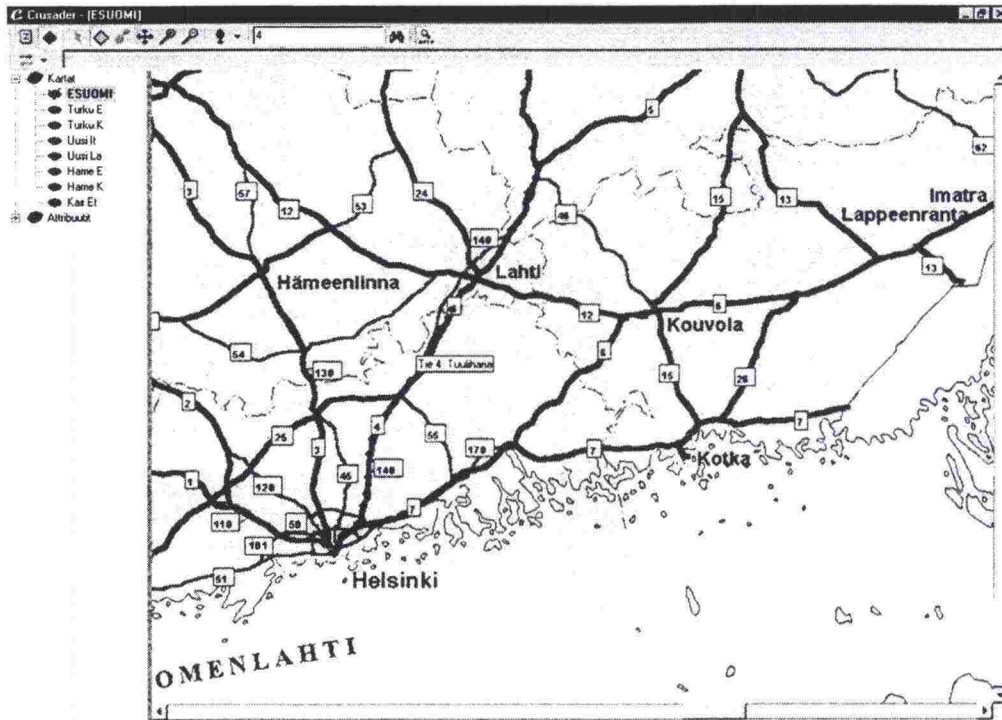
Ohjelman näyttö koostuu kahdesta ikkunasta: viesti- ja karttaikkunasta. Viesti-ikkunassa on taulukko, jossa näkyvät voimassa olevat viestit sekä sellaiset ajastetut viestit, jotka odottavat lähetykseen siirtymistä. Päivystäjä

voi itse päättää mitä sarakkeita viesti-ikkunassa kulloinkin näytetään. Kuvassa 15 on esimerkki Crusaderin näytöstä. Näytön yläosassa on viesti-ikkuna ja alaosassa karttaikkuna.



Kuva 15. RDS-TMC-viestien kokoamiseen käytetyn Crusader-ohjelman viesti- ja karttaikkuna. Karttaikkunassa näkyvät voimassa olevien viestien symbolit.

Karttaikkunassa ovat nähtävissä vaihtoehtoisesti joko voimassa olevia viestejä ja niiden sijaintia kuvaavat liikennemerkkisymbolit (kuten kuvassa 15) tai käytettävissä olevat paikannuspisteet (kuten kuvassa 16). Päivystäjä voi antaa uuden viestin sijainnin valitsemalla näytöllä näkyvistä paikannuspisteistä tapahtuman ensisijaisen ja toissijaisen sijainnin.



Kuva 16. RDS-TMC-viestien kokoamiseen käytetyn Crusader-ohjelman karttaikkuna, jossa on suodatettu näkyviin 4-tien paikannuspisteet.

Sijainnin valinnan jälkeen voi tapahtumafraasin valita joko pikavalinnasta, johon on koottu 17 eniten käytettyä fraasia, tai puurakenteesta, jossa ovat kaikki noin 1 400 fraasia järjestettynä yhteentoista aihealuokkaan. Sijainnin ja tapahtuman jälkeen valitaan kesto tai annetaan ajastus ja lisätään mahdolliset rajoitukset ja kiertotiesuositukset. Tämän jälkeen viesti on valmis siirrettäväksi lähetykseen. Kokeneelta ohjelman käyttäjältä viestin kokoaminen vie aikaa noin puoli minuuttia. Kuvassa 17 on Crusader-ohjelman täytetty viestin syöttölomake.

The screenshot shows a Windows-style application window titled "Crusader - [rekka nurin]". The form contains the following fields and controls:

- Otsikko:** A text field containing "rekka nurin".
- Tapahtuma:** A dropdown menu with "Käsitynyt ajoneuvo" selected.
- Anne (Q):** A text field containing "(Q) Käsitynyt ajoneuvo".
- Sijainti:** A dropdown menu with "Tie 4: Helsinki -> Lahti, Viikariemi" selected.
- Tarkennus:** A text field containing "juuri ennen postuvaa rampia".
- Kesto:** A section with a "Kesto:" label and a dropdown menu showing "2 tuntia".
- Ajastus:** A section with a "Nopeus:" label and a dropdown menu showing "30".
- Leveys:** A text field.
- Pituus:** A text field.
- Paino:** A dropdown menu.
- Korkeus:** A text field.
- Avoid area:** A checkbox that is currently unchecked.
- Lisätietoja:** A text area containing "Polisi ohjaa liikennettä. Poistuminen moottoritiltä Renkomäen liittymästä".
- Buttons:** "Peruuta" and "Tallenna" buttons at the bottom right.

Kuva 17. RDS-TMC-viestien kokoamiseen käytetyn Crusader-ohjelman viestien syöttölomake.

Viestit on mahdollista tehdä ajastettuina, jolloin ne siirtyvät lähetykseen oikealla hetkellä ja poistuvat automaattisesti ajan tullessa täyteen. Esimerkiksi tietyöviestit voi näin koota jo etukäteen ja siten tasoittaa työkiireitä. Ajastetut viestit näkyvät kello symbolein varustettuna viestilistalla jo ennen lähetykseen siirtymistään. Samoin listalla näkyvät muissakin liikennekeskuksissa tehdyt viestit. Voimassa olevia viestejä voi muokata helposti sitä mukaa kun tilanne muuttuu.

9 VASTAANOTTIMET

9.1 Ajoneuvoissa olevat laitteet

TMC-vastaanottimia on tällä hetkellä Euroopassa myynnissä jo useilta eri laitevalmistajilta. Niitä myydään sekä tehdasasenteisina että jälkiasennuslaitteina. Erilaiset navigointilaitteet ovat kuitenkin selvästi yleisempiä eurooppalaisissa autoissa kuin TMC-vastaanottimet. Ne kuuluvat jo useiden autovalmistajien kalliimpien mallien vakiovarusteisiin. Vaikka laitteiden hinnat ovat jatkuvasti halventuneet ovat ne edelleen niin korkeat, että ne estävät laitteiden suurimittaisen yleistymisen tavallisten autoilijoiden ajoneuvoissa.

Erilaisten ajamiseen suoraanaisesti liittymättömien laitteiden määrä ajoneuvoissa on jatkuvasti kasvanut. Vielä kymmenen vuotta sitten kaikissa ajoneuvoissa ei ollut edes autoradiota kun nyt monissa autoissa on RDS-radio ja CD-soitin. Matkapuhelinkin on jo yli puolella suomalaisista autoilijoista. Vaikka laitteet pyritäänkin tekemään mahdollisimman helpoksi käyttää, vähentää niiden käyttäminen aina kuljettajan keskittymistä liikenteeseen. Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi on Euroopan komissio antanut suositukset ajoneuvon sijoitettavien kuljettajan käytettävissä olevien laitteiden ominaisuuksista. Ne on julkaistu komission suosituksessa (*Commission recommendation*) 21.12.1999.

Komissio suosittelee, että ajoneuvoihin asennetaan kuljettajan käytettäväksi ainoastaan sellaisia laitteita, jotka tukevat autoilijaa ajotehtävissä. Viihdearokoituksiin tarkoitetut laitteet eivät siis ole sallittuja muualla kuin matkustajien paikoilla. Mikäli kuljettajan käyttöön tarkoitettu laitteessa on näyttö (kuva tai teksti), tulee laite sijoittaa mahdollisimman lähelle kuljettajan normaalia näkökenttää, kuitenkin siten, että se ei peitä näkyvyyttä tiehen tai ajoneuvon hallintalaitteisiin. Näytöt tulee rakentaa siten, että ne heijastelevat mahdollisimman vähän. (European Commission 1999.)

Näytöllä esitettävän informaation tulee olla ymmärrettävissä muutamalla nopealla silmäyksellä ja viestien esittämisessä tulee käyttää yleisesti käytettyjä symboleita ja lyhenteitä mikäli se on mahdollista. Laitteen käyttö ei saa vaatia molempien käsien käyttämistä vaan toista kättä on voitava käyttää ajoneuvon hallintaan. Puheena viestit esittäviä laitteita tulee voida käyttää puheohjatusti. Laitteen käyttäjän tulee itse voida päättää tahti, jolla hän laitetta käsittelee. Laitteen käyttö ei saa siis vaatia kuljettajalta toimenpiteitä, jotka ovat ajasta ja nopeudesta riippuvaisia. Monimutkaisten toimenpiteiden tekeminen ajoneuvon ollessa liikkeessä tulee olla estettävissä. (European Commission 1999.)

9.2 TMC-vastaanotinten ominaisuudet

9.2.1 Vastaaotinten jaottelu

TMC-vastaanottimet voidaan jakaa luokkiin useiden ominaisuuksien mukaan. Jako voidaan suorittaa ainakin seuraavien ominaisuuksien mukaan:

- laitteen sijainti (kotona vai ajoneuvossa)
- laitteen muut toiminnot

- TMC-toiminnon ja navigointitoiminnon integrointi toisiinsa
- TMC-viestin esitystapa
- viritinten lukumäärä.

9.2.2 Jako laitteen sijainnin mukaan

Laitteen sijainnin mukaan jako voidaan tehdä kotivastaanottimiin ja ajoneuvovastaanottimiin. Kolmannen ryhmän muodostavat kannettavat vastaanottimet.

Kotivastaanottimet voivat olla erillisiä laitteita aivan kuten RDS-kotiradiot. Toinen vaihtoehto TMC-viestien seuraamiseen kotona tai toimistossa on tietokoneohjelma, joka mahdollistaa TMC-viestien seuraamiseen PC-tietokoneella. Tämä vaatii joko että tietokoneessa on RDS-signaalin seuraamisen mahdollistavaa kortti tai että TMC-viestejä esitetään internetissä. Molemmista vaihtoehdoista on olemassa jo käytännön esimerkkejä. Halvin tapa seurata viestejä on tietenkin seurata radioaalloilla välitettäviä viestejä.

Kotivastaanottimet mahdollistavat liikennetilanteen tarkkailun ennen matkalle lähtöä ja mahdollistavat sopivan kulkutavan ja lähtemisajan valinnan. Vasta ajoneuvossa saatuina voivat tiedot tulla sen verran myöhässä, että ainoa, mitä kuljettaja voi tehdä, on muuttaa reitinvalintaansa. Kannettavaan tietokoneeseen kytkettynä palvelua voi seurata sekä ennen matkaa että matkan aikana.

Ajoneuvopäätteet mahdollistavat ajantasaisten tietojen seuraamisen yleensä ainoastaan matkan aikana. Laitteet ovat useimmiten asennukseltaan sellaisia, että niiden käyttö ajoneuvosta irrotettuna ei onnistu. Jos ja kun laitteiden kokoa saadaan pienennettyä, tulee niiden siirtelykin helpommaksi. Esimerkiksi Suomessa liikennekeskuksissa olleet laitteet oli asennettu helposti siirreltäviin puulaatikoihin, jotka toimivat sekä verkkovirralla että ajoneuvon tupakansytyttimestä saatavalla virralla. Laite tosin vie sen verran tilaa, että sen sijoittaminen ajoneuvoon on hankalaa.

Kolmannen ryhmän muodostavat käsi käyttöiset laitteet, jotka ovat kooltaan niin pieniä, että niitä voidaan helposti kantaa mukana. Niiden huono puoli on se, että pieni koko ei toistaiseksi mahdollista yhtä hienostuneita ominaisuuksia kuin kiinteissä laitteissa. Lisäksi niiden käyttö ajon aikana voi olla vaarallista laitteen pienen koon takia.

Suurimman ryhmän laitteen sijainnin perusteella muodostavat ajoneuvoon kiinteästi asennettavat laitteet. Niitä on markkinoilla jo useammilta laitevalmistajilta. Myös PC-ohjelmia ja kannettavia laitteita on jo markkinoilla. Lisäksi TMC-palvelua tarjotaan internetissä ainakin Ruotsissa (www.vv.se).

9.2.3 Muut toiminnot

9.2.3.1 Navigointi

TMC-toiminnon lisäksi laitteissa voi olla mukana myös muita toimintoja. Yleisimmin tämä toiminto on joko normaali radio tai navigointitoiminto. Muun

muassa jo markkinoilla olevassa kannettavassa laitteessa on mahdollista kuunnella radiota. Navigointitoiminnolla tarkoitetaan toimintoa, joka valitsee parhaan reitin annettujen pisteiden välille ja neuvoo kuljettajaa kuinka valittu reitti toteutetaan liittymä liittymältä. Jos autoilija tarkoituksella tai vahingossa ajaa jossakin liittymässä väärin, voi laite laskea uuden reitin. Yksinkertaisimmaksi navigointitoiminnoksi voidaan laskea toiminto, joka näyttää ajoneuvon sijainnin kartalla ja auttaa siten kuljettajaa löytämään määränpäähänsä.

Parhaassa tapauksessa TMC- ja navigointitoiminnot on integroitu toisiinsa. Tällöin laite voi reitinvalintaa tehdessään ottaa huomioon eri reiteillä olevat raportoidut häiriöt. Valittu reitti riippuu siis häiriöiden määrästä ja niiden vaikutuksista eri reiteillä. Häiriöiden vaikutusten laskeminen on erittäin vaikea toteuttaa. Jotta vastaanottimet toimisivat optimaalisesti, tulisi palvelun tarjoajien keskittyä viestien kokoamiseen erittäin tarkasti. Useissa fraaseissa on mahdollista antaa jonopituuksia ja viivytysten pituuksia. Näitä tietoja hyödyntämällä vastaanotinten tulisi osata laskea todelliset matka-ajat. Häiriöiden vaikutusta matka-aikoihin ei voida TMC-viesteillä kuitenkaan kovin tarkasti ilmoittaa, joten navigointilaitteen ehdottama reitti ei välttämättä ole kaikkein paras minuutin tarkkuudella.

Mikäli toimintoja ei ole integroitu yhteen, täytyy kuljettajan itse päättää käyttääkö hän laitteen ehdottamaa reittiä sillä raportoidusta häiriöstä huolimatta. Vastaanotin voi tietenkin auttaa kuljettajaa ilmoittamalla jo etukäteen, että reitillä on häiriöitä. Täydellisesti toimivan integroidun laitteen tulisi osata ottaa huomioon kuinka kauan ajoneuvolla kestää saapua häiriöpaikalle ja päättää sillä perusteella tarvitseeko häiriötä ottaa huomioon reitinvalintoja laskettaessa.

9.2.3.2 Navigoinnin vaatimukset

Navigointitoiminto vaatii navigoitavia karttoja, joita on tarjolla jo lähes kaikista Keski-Euroopan maista, mutta ei toistaiseksi Suomesta.

Navigoitava kartta sisältää tiedot alueella olevista kaduista, teistä ja risteyksistä. Niiden muodostama verkko mahdollistavat annettujen pisteiden välisen reitinvalinnan eri kriteereillä (nopein, lyhin, halvin). Jotta reitinvalinnat olisivat täysin mahdollisia toteuttaa, täytyy karttaan liittää tietokanta, joka kuvailee liikenneyhteyksiä, solmupisteitä ja muita erityiskohteita. Ajoneuvonavigoinnissa tarvittavia tietoja ovat esimerkiksi teiden luokitustieto, kääntymisrajoitukset, yksisuuntaiset tiet, nopeusrajoitukset ja erilaiset ulottuvuus- ja painorajoitukset. Mikäli ajoneuvossa olevaa tietokantaa ei pystytä päivittämään lähes päivittäin, pienenee todennäköisyys optimireitin määrittämisen onnistumiselle ajan myötä verkostolla tapahtuvien muutosten takia. (Juhala 1999.)

Euroopassa toimii muutama iso yritys, jotka tekevät navigoitavia karttoja. Ne ovat luonnollisesti aloittaneet työnsä niistä maista, joissa karttojen markkinapotentiaali on suurin. Suomen markkinapotentiaalia ei toistaiseksi ole pidetty riittävänä, eikä navigoitavia karttoja ole sen takia Suomesta tehty. Etelä-Ruotsista sen sijaan on jo myytävänä navigoitava kartta (NAVTECH 1999).

Niissä laitteissa, joissa ei käytetä navigoitavia karttoja, ei voida myöskään esittää ajo-ohjeita. Kartat ovat rasterikarttoja (*bitmap*) eli niissä ei ole muka-

na mitään tietoa tieverkosta. Ne tietävät ainoastaan oman sijaintinsa eli GPS-laitteen kertoma sijainti pystytään esittämään niillä. Nämä yksinkertaisimmatkin laitteet osaavat navigoivien laitteiden lailla joko vaihtaa karttalehteä automaattisesti kun ajoneuvo saapuu karttalehden reunalle tai siirtää karttaa portaattomasti, jolloin ajoneuvon sijainti on jatkuvasti keskellä näyttöä. Tällöin autoilija näkee tieverkon tilanteen aina yhtä kauas. Jos kartta muodostuu lehdistä, ei autoilija karttalehden reunaa lähestyessään automaattisesti näe mitä pian on edessäpäin. Karttalehteä pitää tietenkin voida vaihtaa pakotetustikin. Sen tosin pitäisi olla mahdollista ainoastaan, jos auto ei ole liikkeessä.

9.2.4 Jako esitystavan mukaan

Vastaanottimet voidaan jakaa luokkiin myös sen mukaan, kuinka ne esittävät viestit. Viestit voidaan esittää kolmella eri tavalla:

- tekstinä
- puheena
- symboleina kartalla.

Monessa vastaanotinmallissa käytetään jotain yllälueteltujen tapojen yhdistelmää, esimerkiksi ensin viesti esitetään symbolina karttapohjalla ja siitä on mahdollista saada lisätietoa tekstimuodossa.

Pelkästään tekstinä viestit esittävät vastaanottimet ovat helpompia ja halvempia toteuttaa kuin karttanäytöllä varustetut. Nykyään on jo lähes kaikissa RDS-autoradioissakin muutaman rivin näytöt, jotka kertovat tietoja kuunneltavasta asemasta. Lisäksi monissa uusissa automalleissa on erillisiä tekstinäyttöjä, joiden välityksellä auto voi kertoa esimerkiksi ulkolämpötilan tai ilmoittaa hupenevasta polttoaineesta. TMC-palvelun liittäminen osaksi tällaista näyttöä on melko helppoa.

Tekstipohjaisen TMC-vastaanottimen huonoja puolia on se, että autoilijan on vaikea saada kokonaiskuvaa liikennetilanteesta, kun näytöllä on kerrallaan vain yksi viesti. Kaikkien viestien selaaminen taas voi olla työlästä ja ajoneuvoa ajettaessa viestien selaaminen on vaarallista. Kaikissa vastaanottimissa, riippumatta esitystavasta, voi kuitenkin olla mahdollista suodattaa viestejä niiden sijainnin (alueen tai tien) mukaan. Suodattimien avulla voidaan tekstipohjaisissa vastaanottimissa saada tarpeellisten viestien lukumäärä niin pieneksi, että laitteen käyttäminen olisi helppoa.

Kuten tekstipohjaisia ja karttanäytöllä varustettuja vastaanottimiakin, myös puheena viestit esittäviä vastaanottimia on markkinoilla. Täysin synteettisen hyvälaatuisen puheen tuottaminen on mahdollista, mutta edelleen vaikeaa ja kallista. Mikäli puheena viestit esittäviä laitteita on mahdollista myös ohjata puheella, kuten Euroopan komissio suosittelee, eivät kyseiset vastaanottimet vaadi käyttäjältään katsekontaktia, toisin kuin teksti- ja karttapohjaiset vastaanottimet (European Commission 1999). Nekin voivat toki ilmoittaa äänimerkillä uudesta saapuneesta viestistä, jolloin niidenkään käyttö ei vaadi jatkuvaa laitteen seuraamista.

Ongelmallista puhevastaanottimissa on laitteen käyttöliittymä, joka melkein vaatii sen, että laitteessa on myös tekstinäyttö, jolla viestejä voi hallita. Jos

autoilija haluaa kuunnella uudestaan jonkin tietyn viestin, tulee sen olla mahdollista valitsemalla viesti listasta, eikä siten, että autoilijan tarvitsee kuunnella kaikki viestit uudestaan. Paras vaihtoehto laitteen ohjaamiseen olisi puheohjaus, jolloin autoilijan ei tarvitsisi siirtää katsettaan tiestä eikä irrottaa käsiään ohjauspyörältä. Tämä pätee muihinkin kuin puheena viestit esittäviin vastaanottimiin.

Kolmannen ja yleisimmän luokan muodostavat vastaanottimet, joissa on karttanäyttö. Viestit ilmestyvät kartalle oikeaan kohtaan erilaisina tapahtuman luonnetta kuvaavina symboleina. Tätä varten täytyy vastaanotinvalmistajan lisätä laitteessa olevaan tapahtumaluetteloon uusi sarake, joka kertoo millä symbolilla kunkin fraasin sisältämä viesti esitetään. Vastaanotin ja sen näytön koko vaikuttavat siihen, esitetäänkö kaikki viestin tiedot jo karttanäytöllä vai tekstinä vasta autoilijan sitä erikseen pyytäessä.

Lähes kaikki karttapohjaiset vastaanottimet osaavat vähintäänkin kertoa ajoneuvon sijainnin kartalla. Yleensä tämä on toteutettu GPS-paikannuksella.

9.2.5 Jako viritinten määrän mukaan

Vastaanottimet voidaan luokitella myös sen mukaan montako viritintä (*tuner*) niissä on. Yhdellä viritimellä varustetut vastaanottimet (*single-tuner*) voivat seurata ainoastaan yhtä radiokanavaa kerrallaan. Mikäli laitteessa on TMC-toiminnon lisäksi myös radion kuuntelu mahdollista, ei radiosta voida kuunnella TMC-toiminnon ollessa käytössä kuin sitä taajuutta, jolla TMC-viestejäkin välitetään. Mikäli laitteessa on useampi viritin (*multi-tuner*), voidaan laitteella kuunnella myös muita kanavia kuin sitä, jolla TMC-viestejä välitetään.

Eurooppalaisissa projekteissa on päädytty suosittelemaan vastaanotinvalmistajille, että ne tuottaisivat useammalla viritimellä varustettuja vastaanottimia niiden paremman monikäyttöisyyden takia.

9.3 Viestien esittäminen

9.3.1 Karttakäsittelysäännöt

Toimiakseen kunnollisesti vastaanottimet vaativat muistiinsa muutakin kuin paikannustietokannan ja tapahtumaluettelon. Kuten jo edellä mainittiin, tarvitsevat karttavastaanottimet tietoa esimerkiksi viestien esittämisessä käytettävistä symboleista. Kohdassa 9.3.3 kerrotaan tarkemmin Suomessa testikäytössä olleen laitteen ominaisuuksista.

Viestien ymmärrettävyyden kannalta on tärkeää, että vastaanottimeen on ohjelmoitu tarkoin harkitut säännöt viestien purkamiselle ja esittämiselle. Ensinnäkin tulee miettiä, millä symbolilla kunkin fraasin sisältämät viestit esitetään. Toiseksi tulee päättää kuinka vastaanotin esittää pistekohtaiset, tiejaksokohtaiset ja aluekohtaiset viestit. Pistekohtaiset viestit on yleensä helppo esittää. Ne voidaan esittää esimerkiksi nuoli- tai tähtisymbolina. Haluttaessa esittää myös viestin vaikutussuunta, voidaan käyttää nuolisymboleita.

Mikäli tapahtuma vaikuttaa kahden pisteen välillä voidaan joko koko kyseinen tieosa värjätä näytöllä tai rajata tieosa kahdella symbolilla. Alueviestit voidaan esittää maalaamalla kyseinen alue tai esimerkiksi symbolina näytön kulmassa.

9.3.2 Tekstikäsittelysäännöt

Karttakäsittelysääntöjen kehittäminen on vielä helppoa verrattuna tekstimuotoon purettavien viestien käsittelysääntöihin. TMC-protokollassakaan ei tähän tarjota tukea vaan siinä kerrotaan ainoastaan mistä päin koodattua viestiä kukin tieto löytyy. Joka maassa on omat vakiintuneet tapansa liikennetiedotteiden kokoamisesta ja TMC-vastaanottimissa olisi hyvä käyttää mahdollisimman pitkälle samaa muotoa. Erilaisia perinteitä suurempi vaikutus on eri kielillä. Helpoimmalla pääsevät ne maat, joiden kielessä ei ole sijamuotoja, vaan esimerkiksi paikallissijamuotojen sijasta käytetään prepositiota. Viestien käsittelysäännöt täytyy koodata vastaanottimen muistiin, joten eri kielialueita varten täytyy tehdä omat vastaanottimet.

Käsittelysääntöjä kehitettäessä tulee ensimmäiseksi päättää missä järjestyksessä tiedot viestissä esitetään. Loogisinta on aloittaa sijainnin ilmoittamisella ainakin niissä vastaanottimissa, joissa ei ole karttaa näyttämässä tapahtuman sijaintia. Tällöin autoilija näkee heti koskeeko viesti hänen reittiään ja kannattaako hänen sitä lukea. Sijainnista ilmoitetaan aina paikannuskohteen nimi, oli se sitten pistemäinen tai aluemainen. Tämän lisäksi voidaan esittää pisteen sijaintikunta ja sen tien numero tai nimi, jolla piste sijaitsee. Esitettävien tietojen määrä riippuu osaltaan käytettävissä olevasta näytön koosta ja muista vastaanotinteknisistä seikoista. Kukin vastaanotinvalmistaja voi vapaasti lisätä muistikortilleen sellaisia paikannuspistekohtaisia tietoja, joita se haluaa esittää tai joista on hyötyä viestien käsittelyssä.

Edellä mainitut seikat eivät vielä ole kieliriippuvaisia, mutta jo kahden pisteen avulla viestittävässä tapahtumassa kieliriippuvaisuus alkaa vaikuttaa. Esimerkiksi englanninkieliseen vastaanottimeen on suhteellisen helppoa kehittää käsittelysääntö sijainnin ilmoittamista varten, esimerkiksi: *"from London to Leeds"*. *'From'* ja *'to'* ovat täytesanoja, jotka sijoitetaan toissijaisen ja ensisijaisen pisteen nimen eteen. Näin on saatu englanninkielessä täysin luonteva tapa ilmoittaa sijainti kahden pisteen välillä. Suomeksi mahdollisesti luontevin tapa olisi sanoa esimerkiksi: *"Hämeenlinnasta Tampereen suuntaan"*, jossa *'suuntaan'* olisi täytesana. Tämä vaatisi, että paikannuspisteiden nimet olisivat vastaanottimessa myös eri sijamuodoissa. Kun paikannuspisteitä on Suomen nimistössä yhteensä noin 30 000 olisi kaikkien pisteiden muutaman sijamuodon lisääminen melkoinen urakka.

Edellä mainittu esimerkki olisi Suomenkin kielessä mahdollista ratkaista täytesanoilla, mutta tällöin lopputulos ei ole täysin toimiva, esimerkiksi: *"kohdasta Hämeenlinna suuntaan Tampere"* tai *"paikasta Hämeenlinna paikkaan Tampere"*.

Koska vastaanotinten muokkaaminen tiettyyn maahan sopivaksi vaatii vastaanotinvalmistajalta työtä, eivät he lähde kovin nopeasti Suomen kaltaisille pienille markkina-alueille. Ensimmäiseksi heidän kannattaa rakentaa vastaanottimia suurille kielialueille ja yrittää tehdä mahdollisimman suuret voitot niillä alueilla. Kun kilpailutilanne kiristyy ja voitot pienenevät voidaan laajen-

taa markkinoita pienemmillekin kielialueille. Tämän vuoksi Suomeen ei toistaiseksi ole saatu muita vastaanottimia kuin Tielaitoksella koekäytössä olleet noin 40 vastaanotinta, jotka on yhteistyössä Tielaitoksen kanssa muokattu suomenkielisiksi.

9.3.3 Viestien esittäminen Dynaguide-vastaanottimella

Suomessa testikäytössä olleet vastaanottimet ovat Volvon valmistamia Dynaguide-vastaanottimia. Niissä käytetään karttina Tielaitoksen valmistamia bitmap-karttoja, joissa ei ole muuta tietoa mukana kuin karttalehden kulmien koordinaatit. Nämä mahdollistavat sen, että vastaanottimessa ollut GPS-paikannin pystyy esittämään ajoneuvon sijainnin ja liikesuunnan kartalla.

Vastaanotin esittää viestit kolmessa tasossa: ensimmäisellä tasolla kartalle ilmestyy nuoli- tai tähtisymboli, joka kertoo tapahtuman sijainnin ja mahdollisesti vaikutussuunnan. Halutusta viestistä saa lisätietoa siirtämällä näytöllä näkyvän valitsimen kyseisen symbolin päälle. Tällöin tapahtuman luonne kerrotaan liikennemerkkisymbolilla, esimerkiksi liukas tie tai tietyö. Edelleen halutessaan autoilija saa valitsemansa viestin tekstimuodossa vastaanottimen näytölle. Tällöin karttanäyttö muuttuu tekstinäytöksi. Viestit esitetään alla olevan esimerkin mukaisessa muodossa:

Tie 1 Nihtisilta -> Tie 1 Kehä I, tienrakennustyö, loppuu 30.5.1999, nopeusrajoitus 70 km/h.

Viestien esittämistä varten on paikannustietokantaan lisätty kaikkien piste-mäisten kohteiden koordinaatit. Lisäksi kaikilla pisteillä on tieto tien suunnasta (16 vaihtoehtoa) kyseisessä pisteessä. Koordinaattien tarkoituksena on mahdollistaa symboleiden piirtäminen oikeaan kohtaan kartalla. Suuntaa käytetään nuolisymboleiden suunnan valintaan. Paikannustietokannalle on tehty myös joitakin muita vastaanottimen tekniikan vaatimia muotoiluja.

9.4 Katsaus vastaanotintarjontaan

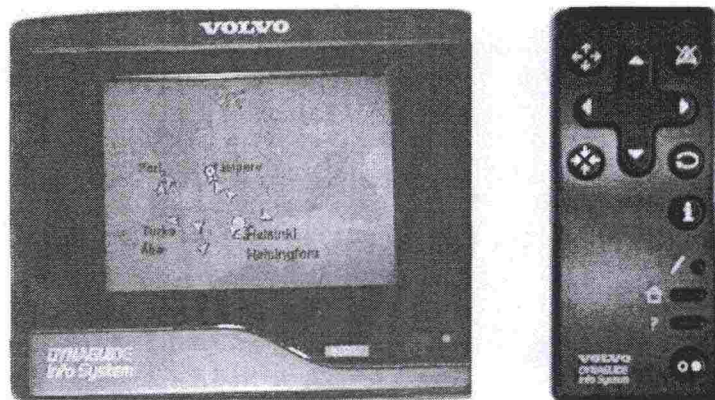
9.4.1 DynaGuide / RTI

Volvo kehitti ensimmäisen DynaGuide TMC-vastaanottimensa käytettäväksi Göteborgissa ja Minnesotassa ja CITIES-projektissa. Vastaanotin on erillinen TMC-laite, jossa ei ole mukana muita toimintoja. Laitteessa on näyttö, jolla viestit esitetään kolmessa tasossa. Ensimmäisellä tasolla kartalle ilmestyy nuoli- ja tähtisymboleita, jotka kertovat tapahtuman sijainnin, vaikutussuunnan ja vakavuuden. Tilanteen vakavuus ilmaistaan symbolin värillä, punainen symboli on merkki vakavammasta häiriöstä kuin keltainen. Autoilija saa halutessaan valitsemastaan viestistä sitä kuvaavan liikennemerkkisymbolin, joka kertoo onko kyseessä esimerkiksi tietyö- vai keliviesti. Edelleen niin halutessaan autoilija saa viestin tekstinä näytölle. Viestissä kerrotaan tapahtuman sijainti, tilannetta kuvaava fraasi ja sen kesto. Lisäksi esitetään lisätietoa kuten paino- ja muita rajoituksia.

DynaGuiden ensimmäisissä versioissa ei ollut GPS-toimintoa, mutta kehittyneemmässä InfoSystem-mallissa on GPS-vastaanotin, joka huolehtii kartan käsittelystä.

Vuonna 1998 Volvo esitteli RTI-laitteen, jonka tärkein ominaisuus oli navigointiominaisuus, mutta jossa on myös valmius TMC-viestien vastaanottoon. Muistivälineenä laitteessa on CD-ROM. RTI-laite on tilattavissa tehdasasenteisena moniin Volvo-malleihin. Myös jälkiasennus-versio on myynnissä. Laitteeseen soveltuvia navigointikarttoja on tarjolla suuressa osassa Eurooppaa, mutta ei vielä Suomessa. Laitteessa on navigointitoiminto, joka neuvoo oikean reitin puhumalla. Ääniä on tarjolla kahdeksalla kielellä.

Yllämainittujen laitteiden lisäksi Volvolla on DynaFleet-järjestelmä, joka on tarkoitettu rahdin ja kaluston hallintaan ja jolla on myös mahdollista esittää TMC-viestejä.



Kuva 18. Dynaguide RDS-TMC-vastaanotin ja vastaanottimen kaukosäädin.

9.4.2 SAGEM

SAGEM TM 2000 –vastaanotinta voidaan käyttää sekä kannettavana että ajoneuvoon asennettuna. Ajon aikana latautuvat akut mahdollistavat laitteen mukaan ottamisen. Laitteessa on pieni näyttö ja reitinvalintatoiminto. Laitetta on myytävänä ainoastaan Ranskassa ja se hyödyntää Visionaute TMC-palvelua. Visionaute-palvelu on ALERT Plus palvelu, jossa välitetään muun muassa matka-aikoja ja muita lisäarvopalveluja. TM 2000 –vastaanottimen hinta on noin 1 600 markkaa. (www.visionaute.tm.fr)

Renault Scenic –tila-autoon on tarjolla Carminat-vastaanotin, joka myös hyödyntää Visionaute-palvelua. Laite on integroitu kojelautaan, eikä se ole irrotettava kuten TM 2000. Laitteen hinta on noin 7 000 markkaa ja se toimii toistaiseksi ainoastaan Pariisin seudulla ja muutamilla tärkeimmillä moottoriteillä Pariisin läheisyydessä. Tarjonta laajenee pian kattamaan myös Saksan, Englannin ja Hollannin. (www.visionaute.tm.fr)



Kuva 19. SAGEM TM 2000 RDS-TMC-vastaanotin (www.visionaute.tm.fr).

9.4.3 CARiN 520

CARiN on varsinaisesti pelkkä navigointilaitte, joka saa sijaintitietonsa GPS-satelliittien sekä auton nopeus- ja matkamittareiden tiedoista. Laitteeseen on mahdollista yhdistää Philipsin RC 579 TMC-radio. Tällöin navigointilaitte pystyy esittämään TMC-viestit karttapohjalla. Navigointilaitte tarjoaa vaihtoehtoisia reitinvalintoja, mikäli sen ehdottamalla reitillä on häiriöistä kertovia TMC-viestejä. (www.carin.com)

9.4.4 VDO DAYTON MS 4000

VDO DAYTON MS 4000 on Mannesmanin valmistama navigointiradio. Se esittää ajo-ohjeet ja liikenneviestit puheena. Valittavana on yhdeksän kieltä ja 19 erilaista puheääntä. Laite ottaa huomioon reitille osuvat raportoidut liikennehäiriöt.



Kuva 20. VDO DAYTON MS 4000 RDS-TMC-vastaanotin.

9.4.5 Blaupunkt Viking TMC 148

Ensimmäinen synteettisenä puheena viestit esittävä TMC-vastaanotin oli Blaupunktin Viking TMC 148. Laitteessa on TMC-toiminnon lisäksi normaalit radion toiminnot sekä CD-soitin. Muistivälineenä on sirukortti. Puheena kerrotun tiedon lisäksi lisätietoja esitetään tekstinä muutaman rivin näytöllä. Ainoastaan uudet viestit esitetään ääneen, vanhoja viestejä voi selata helposti.

Laitetta myydään jo Saksassa, Hollannissa ja Tanskassa ja kussakin maassa myydyt laitteet puhuvat kyseisen maan kieltä. Kaupan yhteydessä ostaja saa maakohtaisen TMC-muistikortin. Muiden maiden kortit hankkimalla autoilija voi seurata liikennetietoja omalla äidinkielellään vieraillessaan toisessa

maassa. Laitteeseen on mahdollista tallentaa viisi usein käytettävää reittiä ja käyttää näitä reittejä tietojen suodattamiseen.

Koska tietojen esittämisessä hyödynnetään liittymien numerointia, ei laitetta voida Suomessa ottaa käyttöön, koska täällä moottoriteliittymien numerointia vasta suunnitellaan.



Kuva 21. Viking TMC 148 RDS-TMC-vastaanotin.

9.4.6 TRICSY

TRICSY on ensimmäinen kannettava TMC-radio. Laitteessa on kuulokkeiden avulla kuunneltava radio TMC-toiminnon lisäksi. Viestit esitetään tekstinä kahden rivin näytöllä. Laitteessa on vain yksi viritin, joten viestejä vastaanottaessa radionkin täytyy olla sillä taajuudella, jolla TMC-viestejä välitetään. Tiedot tallentuvat laitteen muistiin tienumerojärjestyksessä. Viestejä luettaessa ei radion taajuudella ole merkitystä. Laite antaa pienen äänimerkin aina vastaanottaessaan uuden viestin. Laitteen muisti on kiinteä ja sen tietoja voidaan muuttaa ja päivittää PC:n kautta. Muiden maiden paikannusnimistöjä voi ladata omalle tietokoneelleen laitteen myyjän kotisivuilta. Tietojen siirtäminen tietokoneen kovalevyllä vastaanottimen muistiin tapahtuu laitteen mukana tulevaa kaapelia käyttäen. Vastaanottimen hinta on noin 600 markkaa. (www.tricsy.com)



Kuva 22. TRICSY RDS-TMC-vastaanotin (www.tricsy.com).

9.4.7 GEWI G113 Decoder

GEWIN TMC-pakettiin kuuluu PC-korttien lisäksi tarpeelliset ohjelmistot. Ohjelmisto esittää viestit kartalla ja viestilistassa. Kielivaihtoehtoja on useita. Paketin hinta on noin 4500 markkaa. (www.gewi.com)

9.5 Muistikortit

Vastaanottimien muistien päivittämiseen voidaan käyttää erilaisia muistikorttitekniikoita. Laajimmalle levinnyt ja monikäyttöisin vaihtoehto on CD-ROM levy. Tämän lisäksi käytetään eri standardien mukaisia muistikortteja. Taulukossa 19 on esitetty eri vastaanottimien käyttämät muistikorttitekniikat. Aina-kin TRICSY-vastaanottimessa muistin päivittäminen hoidetaan internetin kautta jaettavien päivityspakettien avulla.

Taulukko 19. Eri RDS-TMC-vastaanottimien käyttämät muistikorttitekniikat (Bowerman 1999b).

vastaanotin	muistiväline
Viking 148	sirukortti
Philips	CD-ROM
Tricsy	EPROM
Sagem	PC-kortti
Scenic	PC-kortti
RTI	CD-ROM
Dynafleet	CD-ROM
Siemens PC	kovalevy
Gewi	kovalevy

Koska vastaanottimen muistissa olevasta paikannusnimistöstä julkaistaan aika ajoin uusia versioita, tulisi muistin päivittäminen olla käyttäjälle mahdollisimman helppoa. Helpointa tämä on internetpalvelussa, jossa vastaanottajan itsensä ei tarvitse huolehtia siitä, vaan riittää kun palvelun tarjoaja ottaa omalla internet-palvelimellaan käyttöön uuden version. Mahdollisesti tulevaisuudessa vastaanottimienkin muistit voidaan päivittää kaukokäyttöisesti. Tällöin palvelun tarjoaja lähettäisi esimerkiksi uuden nimistön jollakin RDS-tekniikkaa vastaavalla tavalla suoraan kaikkiin vastaanottimiin.

Ennen kuin vastaanottimien kaukopäivittäminen onnistuu, täytyy muistikorttien päivittäminen hoitaa muilla tavoin. Internetin käyttöä jakelukanavana voidaan helposti laajentaa koskemaan muitakin vastaanottimia kuin TRICSY-vastaanotinta. Niille käyttäjille, joiden vastaanottimissa käytetään CD-ROM – levyä muistivälineenä, uudet tiedostot voitaisiin lähettää sähköpostilla tai he voisivat ladata internetistä ne omalle koneelleen ja polttaa itse CD-levylle. Muita muistikorttitekniikoita käytettäessä vastaava menetelmä vaatisi, että kaikilla käyttäjillä olisi muistikortin lataamiseen käytettävä laite hallussaan. Niiden hinnoista ei ole tietoa ja muuta käyttöä niille tuskin on toisin kuin kirjoittavalla CD-aseamalla.

Joka tapauksessa muistikorttien jakelu tulee ainakin jossakin määrin tapahtumaan siten, että uusia kortteja myydään joko laitteen myyjän toimesta, kirjakaupoissa tai esimerkiksi TMC-Forum in postimyyntinä. Todennäköisin vaihtoehto ovat laitetta myyvät liikkeet.

Suurin osa paikannustietokantoja ylläpitävistä organisaatioista antanee tietokannan ilmaiseksi myös muistikorttivalmistajille. Muistikorttivalmistajat voivat periä omista muistikorteistaan maksua kattaakseen omat kustannuksensa, joita syntyy ainakin muistikorttien raaka-aineista.

9.6 Suomen ongelmat

Vastaanottimien kanssa Suomessa on samanlainen ongelma kuin navigoitavien karttojen kanssa; vastaanotinvalmistajat eivät ole vielä valmiita tulemaan Suomen pienille markkinoille. Vastaanotinvalmistajat yrittävät ensin hyötyä isojen kielialueiden markkinoista niin paljon kuin mahdollista ja kun myyntimäärät niissä maissa eivät enää kasva, alkavat he kehittää vastaanottimia pienemmillekin kielialueille. Niiden vastaanotinvalmistajien, joiden laitteissa käytetään navigoitavia karttoja, tuloa Suomen markkinoille hidastaa tietenkin myös se tosiasia, että navigoitavia karttoja ei ole vielä saatavana. Tielaitos on valmis tukemaan kaikkia vastaanotinvalmistajia ja tarjoaa heille tarvittavia aineistoja halutuissa muodoissa.

10 LAADUN VARMISTUS

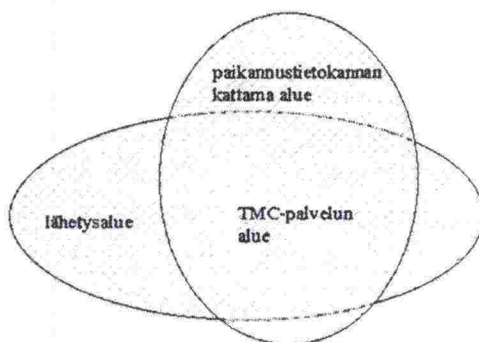
10.1 Palvelun laatuluokitus

10.1.1 Luokitukseen vaikuttavat seikat

Yhtenäisen eurooppalaisen TMC-palvelun muodostavien kansallisten palveluiden tulee täyttää tietyt laatuvaatimukset, jotta palvelun voitaisiin sanoa olevan yhtenäisen. Euroopassa liikkuvan autoilijan tulee voida luottaa saamaansa palveluun riippumatta siitä, missä maassa hän kulloinkin liikkuu. Mikäli autoilija seuraa jossakin maassa palvelua, jonka taso ei vastaakaan hänen odotuksiaan, voi hänen luottamuksensa seuraavankin maan palveluun horjua. Tämän vuoksi eurooppalaisten palveluiden tulee täyttää tietyt vähimmäisvaatimukset, joita kutsutaan ALERT-vaatimuksiksi (*ALERT-functionality*). Vaatimukset täyttäviä palveluita voidaan kutsua ALERT-palveluiksi (*ALERT = Agreed Layer of European RDS-TMC*). ALERT-palvelun vaatimukset ovat (TMC-Compendium 1999f):

- palvelualueen tulee kattaa vähintään komission päättämä TERN-tieverkko (*Trans-European Road Network*)
- palvelun tulee kattaa vähintään SACEList (*Safety & Crisis Event List*) (tarkemmin kohdassa 10.1.2)
- palvelun tulee olla ilmainen ja tarjolla 24 tuntia vuorokaudessa
- palvelun nopeuden tulee olla vähintään yhdessä sovitulla tasolla
- keli- ja liikenneolosuhteiden seurannan tason tulee olla kansallisesti riittävällä tasolla.

Lähetysalueella tarkoitetaan sitä aluetta, jonka TMC-lähetyksessä mukana olevien radiolähettimien kuuluvuusalue kattaa. Palvelualue on tämän alueen ja paikannustietokannan kattaman alueen leikkaus kuten kuvassa 23 on esitetty.



Kuva 23. Palvelualue lähetysalueen ja paikannustietokannan kattaman alueen leikkauksena.

Palvelut voidaan jakaa kolmeen luokkaan niiden tarjoaman palvelutason mukaan. Joka luokalla on omat vähimmäisvaatimuksensa, jotka palvelun tulee täyttää ennen kuin se saa tietyn luokituksen. Luonnollisesti alemman luokituksen omaavassa palvelussa saa olla myös sellaisia piirteitä, jotka kuuluvat vasta ylemmän luokan vaatimuksiin. Luokituksen tarkoituksena on

kertoa loppukäyttäjälle minkä tasoista palvelua hän voi odottaa seuratessaan tietyn luokituksen saanutta palvelua. Palvelutasoluokitus on seuraavanlainen (TMC-Compendium 1999f) :

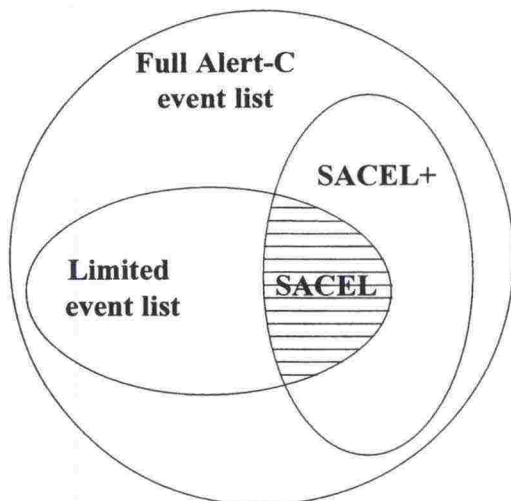
- ALERT
- Enhanced ALERT
- Advanced ALERT.

Palvelut luokitellaan sillä perusteella, kuinka laajoja ovat niissä käytetyt tapahtumaluettelo ja paikannustietokanta. Palvelutasoluokkien vaatimukset on esitetty taulukossa 20.

10.1.2 Tapahtumaluettelon laajuus

Täydellisessä tapahtumaluettelossa on lähes 1 400 fraasia. Niiden kaikkien käyttäminen ei välttämättä ole palvelun tarjoajan toiminnalle tarkoituksenmukaista. Lyhentämällä käytettävissä olevaa listaa, voivat palvelun tarjoajat helpottaa muun muassa viestien kokoamisesta vastaavan henkilön työtä. Lisäksi mahdollisimman suppeat listat takaavat naapurimaiden palveluiden paremman yhteensopivuuden lisäämällä todennäköisyyttä, että viesti on koottu molemmissa maissa käyttäen samaa fraasia. Tämän vuoksi tapahtumaluettelosta on tehty kaksi tiivistettyä listaa, joista on poistettu suurin osa tapahtumafraaseista ja jätetty ainoastaan sellaiset fraasit, joilla voidaan vaikuttaa autoilijoiden turvallisuuteen ja liikenteen hallintaan kriisitilanteissa. Listoja kutsutaan nimillä SACEL ja SACEL+ (*SACEL = Safety and Crisis Event List*) jälkimmäisen sisältäessä edellistä enemmän yksityiskohtaisempia turvallisuuteen liittyviä fraaseja. (TMC-Compendium 1999g).

Sen lisäksi, että palveluja varten on tehty tapahtumaluettelosta tiivistelmiä, on myös vastaanottimia varten tehty tiivistelmä, *Limited Event List*, joka on erilainen kuin SACEL-listat. Vastaanotinten tiivistetty lista on tehty lähinnä sen vuoksi, että markkinoille saataisiin halvempiakin vastaanottimia, joissa muistikapasiteetin ei tarvitse olla niin iso kuin kalleimmissa laitteissa. Varsinkin puhuttujen fraasien tallentaminen vastaanotinten muistiin vie paljon tilaa. Tiivistettyä listaa käytettäessä vastaanotinten muistiin ei ladata kaikkia mahdollisia fraaseja vaan ainoastaan tärkeimmät niistä. Koska osa palvelun tarjoajista kuitenkin voi käyttää kaikkia fraaseja viesteissään, täytyy myös vastaanotinten osata purkaa nekin viestit, joissa on niille tuntematon fraasi. *Limited Event List* sisältää sisältää fraasien koodien muuntotaulukon, jossa vähemmän tärkeiden fraasien kohdalla on viittaus sellaiseen fraasiin, jonka vastaanotin pystyy esittämään. SACEL-luetteloiden ja *Limited Event List* -luettelon suhteet on esitetty kuvassa 24. (TMC-Compendium 1999g).



Kuva 24. Eri tapahtumaluetteloiden suhteet toisiinsa (TMC-Compendium 1999g).

Tapahtumaluettelon laajuuden lisäksi palvelun saamaan luokitukseen vaikuttaa käytössä olevan paikannustietokannan laajuus. Paikannustietokannan luokituksessa käytetään kriteerinä sitä, kattaako tietokanta kansallisen TERN- vai EUROAD-verkon.

Tapahtumaluettelon ja paikannustietokannan antamat ehdot eri palvelutasoille on esitetty taulukossa 20. Sen lisäksi korkeimman luokituksen omaavan palvelun täytyy tarpeen vaatiessa käyttää viesteissä määreitä.

Taulukko 20. RDS-TMC-palvelun palvelutasoluokituksen vaatimukset paikannustietokannan ja tapahtumalistan laajuudelle (TMC-Compendium 1999f).

palvelutaso	tieverkko	tapahtumalista
ALERT	TERN	SACEL
Enhanced ALERT	EUROAD	SACEL+
Advanced ALERT	EUROAD	koko luettelo

Suomessa ei palvelutasoluokituksiin ole toistaiseksi kiinnitetty huomiota. Memorandum of Understanding –asiakirjaa allekirjoitettaessa sitouduttiin toteuttamaan ALERT-vaatimusten mukainen palvelu. Todellisuudessa Suomen palvelussa on paljon piirteitä, jotka merkitsevät parempaakin palvelutasoa. Liikennekeskuksissa on käytettävissä täysi tapahtumaluettelo ja joitakin lisäkertoimia pystytään jo lähettämään. Tulevaisuudessa paikannustietokanta kattaa lähes koko yleisen tieverkon. Liikenteen ajantasaista seuranta tulee vielä parantaa päätieverkon osalta ja viestien kokoaminen täytyy saada automaattisemmaksi ja nopeammaksi. Näiden toimenpiteiden jälkeen Suomen palvelutaso on erittäin hyvä.

10.1.3 TMC-logo laadukkaille palveluille

Jotta autoilijat voisivat tietää minkä tasoisesta palvelusta on kyse, voidaan palveluille myöntää TMC-logon käyttöoikeus mikäli ne täyttävät ALERT-kriteerit. Logon käytöstä ei ole vielä tehty lopullista päätöstä. Ilmeisesti TMC-Forum on tulevaisuudessa se taho, joka myöntää, tai tarvittaessa poistaa,

logon käyttöoikeuden. Sen saaneet palvelut saisivat käyttää logoa markkinoinnissaan ja lisäksi logo voisi näkyä esimerkiksi karttapohjilla vastaanottimissa. Logon käyttöönotto vaatisi mahdollisesti TMC-Forumiltakin markkinointityötä, jotta autoilijat tietäisivät mistä logon käytössä on kyse.

Sen lisäksi, että merkki kertoisi kuluttajalle palvelun laadusta, olisi se myös palveluketjulle itselleen konkreettinen osoitus tavoiteltavasta palvelutasosta. Yhteisen tavoitteen konkretisoituminen voi auttaa palveluketjun eri osapuolia toimimaan yhdensuuntaisesti, yhteisen tavoitteen eteen. (TMC-Compendium 1999h.) TMC-logo on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. TMC-Forumin myöntämä TMC-logo (TMC-Compendium 1999h).

Logon käyttöoikeus voitaisiin laajentaa koskemaan myös vastaanottimia. Sellaiset vastaanottimet, jotka mahdollistavat siirtymisen maasta toiseen ilman, että palvelun seuraaminen keskeytyy, saisivat TMC-logon käyttöoikeuden. (TMC-Compendium 1999h.) Palvelun jatkuvuus rajojen yli vaatii tietenkin, että vastaanottimessa on sellainen muistikortti, jossa on ainakin otteita useamman maan paikannustietokannasta.

10.2 Laadunvarmistuksen työkalut

Palvelutasoluokitus on varsin kankea tapa kuvata palvelun laatua, eikä se käytännössä tarjoa minkäänlaisia välineitä tai työkaluja jatkuvaan laadun tarkkailuun. Se on ainoastaan tapa, jolla asiakkaille ja muille asiasta kiinnostuneille voidaan karkeasti kertoa minkä tasoisesta palvelusta on kyse.

Palveluketjun osapuolien omaan palvelun laadun tarkkailuun tarvitaan yksityiskohtaisempia työkaluja. Jatkuva palvelun laadun tarkkailu mahdollistaa virheiden ja puutteiden huomaamisen ja edesauttaa sekä laadun säilyttämisessä että sen parantamisessa. FORCE-ECORTIS-projektissa on kehitetty työkalupakki (*toolkit*), jossa palveluketjun eri osille ja toiminnoille on annettu konkreettisia tavoitteita, jotka sen tulee täyttää kuuluakseen tiettyyn laatu-luokkaan. Kun ketju ja sen toiminnot jaetaan riittävän pieniin palasiin, on toiminnan tarkkailu helppoa ja puutteet tai häiriöt havaitaan nopeammin. (TMC-Compendium 1999h.)

10.3 Laadunvarmistus FORCE-projektin toimesta

Osana laadunvarmistusta FORCE-projektilla on ollut tarkastusryhmä, joka on kiertänyt läpi kaikkien jäsenmaiden palvelut ja tehnyt niille teknisiä testejä. Tarkastusryhmän vierailujen lisäksi projekti on tuottanut teknisen laadun arvioimista varten arviointilomakkeita, joihin kansalliset palvelun tarjoajat ovat vastanneet.

Suomessa tarkastusryhmä vieraili toukokuussa 1999. Tarkastusryhmällä on käytettävissään laite, jolla voidaan analysoida vastaanotettua palvelua. Suomen vierailulla kävi ilmi, että Radio Suomen lähetyksen vaihtuminen valtakunnallisen ja alueellisen lähetyksen välillä on saattanut aiheuttaa ongelmia vastaanotossa. Myös siirtyminen lähetysalueelta toiselle alueellisen lähetyksen aikana aiheuttaa samoja ongelmia. Tarkastusryhmän palautteen perusteella yllätyksenä tullut virhe pystyttiin korjaamaan.

11 LAADUN ARVIOINTI

11.1 Laadun arvioinnin tausta

Palvelun teknisen laadun varmistuksen lisäksi on aika ajoin syytä tehdä myös laadun arviointia. Palvelun teknisen laadun tarkkailu ei vielä ole riittävä keino varmistaa palvelun lopullinen laatu ja asiakkaiden tyytyväisyys. Vaikka palvelu teknisesti olisi täysin toimiva, voivat loppukäyttäjät kuitenkin kokea, että jokin osa palvelua voisi olla parempikin. Tämän vuoksi on tärkeää seurata myös loppukäyttäjien mielipiteitä palvelun laadusta; heitä vartenhan palvelua loppujen lopuksi pidetään yllä ja kehitetään.

Paras tapa loppukäyttäjien mielipiteiden selvittämiseen on kyselytutkimus. Kyselytutkimusten avulla voidaan myös saada selville kuinka palvelu on vaikuttanut loppukäyttäjien liikennekäyttämiseen. Vaikutusten seuraaminen on luonnollisesti tärkeää; pyritäänhän palvelulla parantamaan sekä liikenneturvallisuutta että liikenteen hallintaa ongelmatilanteissa.

11.2 Eurooppalainen yhteistutkimus

11.2.1 Tutkimuksen tarkoitus ja rakenne

Saadakseen yhtenäisen kuvan yksittäisten kansallisten palveluiden laadusta ja voidakseen vetää johtopäätöksiä palveluiden vaikutuksesta FORCE 3 – projekti tuki jäsenmaita niiden palvelun arvioinnissa. FORCE-projektin työryhmä WA400 on tuottanut jäsenmaidensa käyttöön laadun arvioinnissa tarvittavat kysymyslomakkeet. Yhtenäisen aineiston keruu mahdollistaa vertailukelpoisen aineiston saamisen useasta maasta. Samalla voidaan saada tietoa eri vastaanotinvaihtoehtojen käytöstä, jota ei muuten saada, koska useimmissa maissa on käytettävissä vain yksi vastaanotinmalli. (FORCE project 1999.)

Työryhmä julkaisi maaliskuussa 1999 suosituksensa käytettäväksi kyselytutkimuksen rakenteeksi ja käytettäviksi kysymyksiksi: *Evaluation of RDS-TMC services across Europe: recommended actions and instruments*.

Tutkimus jakaantuu kolmeen osaan:

1. loppukäyttäjän palvelun hyväksyntä
2. palvelun vaikutukset koko palveluketjun toimintaan
3. palvelun yhteiskuntataloudellinen kannattavuus.

Vaikka FORCE-projekti tuottikin suositeltavat lomakkeet, saivat kansalliset organisaatiot muokata lomakkeita omien tarpeidensa mukaisesti. Jäsenmaiden palveluissa voi olla omia kansallisia erikoisuuksia ja myös liikenneoloissa on eroja maiden välillä. Esimerkiksi Suomessa eivät ruuhkatiedot ole yhtä keskeisiä kuin Keski-Euroopassa, missä taas kelitiedot eivät yleensä ole niin ratkaisevia kuin Suomessa. Kansallisten erojen vuoksi kansallisissa palvelutasotutkimuksissa voi olla tarpeen esittää erilaisia kysymyksiä. Esimerkiksi Suomessa kysyttiin koekäytössä olleelle vastaanottimelle tehtyjen suomenkielisten pikaohjeiden hyödyllisyyttä. Samoin olisi voitu kysyä esimerkiksi vastaanottimen eri viestiryhmille osoitettujen viestisymboleiden toimivuutta.

FORCE-projektin suositus oli kuitenkin, että kansallisten tutkimusten lähtökohtana käytettäisiin projektin tuottamia lomakkeita. Tällä tavoin varmistettaisiin kaikkien osapuolien eli projektin, kansallisten palveluiden, viranomaisten ja laitevalmistajien hyöty tutkimuksista. (FORCE project 1999.)

11.2.2 Eurooppalaisen tutkimuksen toteuttaminen

Vuoden 1999 aikana toteutettiin palvelutasotutkimus useassa maassa käyttäen kysymyslomakkeiden pohjana omalle kielelle käännettyjä FORCE-projektin ehdottamia kysymyslomakkeita. Monissa maissa lomakkeisiin oli tehty joitakin kansallisen palvelun erityispiirteitä huomioon ottavia kysymyksiä. Muun muassa SERTI-projektissa (*Southern European Road Telematics Implementation*), jossa testattiin TMC-palvelun toimivuutta yli Etelä-Euroopan maiden rajojen tapahtuvassa liikenteessä, esitettiin kysymyksiä koskien palvelun jatkuvuutta maiden rajoja ylitettäessä. (Katteler 1999.)

Tutkimuksia ei toteutettu kaikissa maissa aivan samassa mittakaavassa kuin Suomessa. Joissakin maissa käytettiin ainoastaan matkapäiväkirjaa ja joissakin ainoastaan lyhyttä henkilötason tutkimuslomaketta. Suomessa koekäyttäjät täyttivät sekä matkapäiväkirjaa että laajempaa henkilötason kyselyä.

Niissä maissa, missä palvelu on kokeiluvaiheessa, kansallisella organisaatiolla on yleensä 'tiukempi' ote käyttäjiin. He saattavat edellyttää koekäyttäjiltä osallistumista tutkimuksiin ja vastaamista kyselyihin. Niissä maissa, missä vastaanottimia oli jo myynnissä, ei loppukäyttäjien voitu vaikuttaa enää yhtä voimakkaasti. Jo palveluvaiheessa olevia palveluita varten kyselyistä oli tehty lyhyempi versio, johon laitteen ostaneiden arveltiin helpommin vastaavan. (Katteler 1999.)

Palveluketjussa mukana olleiden organisaatioiden erilaiset resurssit hoitaa tutkimuksia ovat voineet vaikuttaa tuloksiin. Palvelun eri vaiheissa eri osapuolten roolit ja vaikutus palveluketjun toimintaan vaihtelevat. Viranomaisten rooli on yleensä suurimmillaan palvelun kehitysvaiheessa, mutta sen merkitys laskee sitä mukaa kun palvelu siirtyy käyttöön ja mukaan tulee yksityisiä palvelun tuottajia. Mikäli kaikkien käyttäjien on pakko osallistua tutkimuksiin ovat tulokset varmasti erilaisia kuin jos tutkimuksiin osallistuminen olisi vapaaehtoista. Vastaamisen ollessa vapaaehtoista saadaan vastauksia todennäköisesti eniten niiltä henkilöiltä, jotka ovat asiasta kiinnostuneita ja jotka suhtautuvat siihen positiivisimmin. Palvelun iällä voi siis olla vaikutusta palvelun toimintaan ja sitä kautta koettuun palvelutasoon. Lisäksi tuloksiin on voinut vaikuttaa eri maissa käytössä olleet erilaiset vastaanottimet. Vastauksia analysoitaessa on myös otettava huomioon, että liikenneolosuhteet eri maissa ovat erilaiset ja siten palvelun vaikutuksetkin voivat olla erilaiset. (Katteler 1999.)

Esimerkiksi Hollannissa Rotterdamin seudulla ovat liikennemäärät huomattavasti suuremmat kuin Suomessa. Sen lisäksi siellä on huomattavasti tiheämpi tieverkko kuin esimerkiksi Etelä-Suomessa. Tällöin hollantilaisten autoilijoiden vastaukset antavat helposti sen vaikutelman, että palvelun hyväksyntä ja vaikuttavuus on Hollannissa suurempi kuin Suomessa, koska he voivat helpommin kuin suomalaiset käyttää vaihtoehtoisia reitinvalintoja koh-

datessaan liikenneongelmia, joita he myös kohtaavat useammin kuin suomalaiset.

Vuoden 1999 aikana tutkimuksia tehneet maat on esitetty taulukossa 21. Lisäksi siinä on esitetty ajankohta, jona tutkimus on suoritettu, kokeilussa mukana olleiden käyttäjien lukumäärä, tutkimukseen vastanneiden käyttäjien lukumäärä, koehenkilöiden tausta ja käytössä ollut vastaanotin. Koehenkilöt olivat joko itse ostaneet vastaanottimen kaupasta (ostajat), työskentelivät jossakin palveluketjuun kuuluvassa organisaatiossa (työntekijät) tai olivat muita yhteistyökumppaneita.

Taulukko 21. Taustatietoa eurooppalaisesta TMC-palvelutasotutkimuksesta (Katteler 1999).

maa	ajankohta	Käyttäjien lukumäärä	Vastanneiden lukumäärä	Koehenkilöt	Laite
Tanska	6-9/99	400	25	Itse laitteensa ostaneita	Blaupunkt
Suomi	5/99	20	14	Palveluketjun työntekijöitä	Dynaguide
Ruotsi	9-10/99	80	17	Jonkin palveluketjuun kuuluvan yrityksen yhteistyökumppaneita	Dynaguide
Hollanti	12/98-5/99 (testi)	40	24	Palveluketjun työntekijöitä	Dynaguide
	7/99 (palvelu)	6	3	Jonkin palveluketjuun kuuluvan yrityksen yhteistyökumppaneita	Blaupunkt/VDO-CARIN
Saksa	7-12/99	125		rekkauskuskeja	GNS/PSA
Ranska	7-11/99	135+88+130	120+58+?	Moottoritietäytöitä	GNS/Renault/PSA
Italia	9-12/99	150+31	?+20		GNS/PSA
Espanja	10-11/99	15+30	15+?	Autoilijoita ja rekkauskuskeja	GNS/PSA

Yllämainittujen palveluiden lisäksi TMC-palveluita on muissakin maissa, mutta ne eivät toteuttaneet tutkimusta ainakaan samaan aikaan. Muun muassa Englannissa on vuoden 2000 alussa aloitettu pilotti, jossa on mukana 1000 autoilijaa ja viisi erilaista vastaanotinmallia. Arvioiden mukaan Saksassakin on myyty jo noin 200 000 TMC-radiota, mutta tässä tutkimuksessa olivat mukana ainoastaan SERTI-projektin koekäyttäjät. (Katteler 1999.)

Nyt tehdyn tutkimuksen lisäksi palvelutasotutkimuksia on tehty jo aiemminkin. Muun muassa Ruotsissa tehtiin jo vuonna 1995 kyselytutkimus, jossa ei tosin käytetty nyt käytössä olleita lomakkeita.

11.3 Suomen kyselytutkimus

11.3.1 Tutkimuksen tausta

Suomessa kyselytutkimuksen käytännön järjestelyistä vastasi Tielaitoksen Liikenteen palvelut -yksikkö. VTT:n Yhdyskuntatekniikka-yksikkö tuki tutkimusta kysymyslomakkeiden käännöstyössä ja antoi neuvoja vastausten analysoinnissa.

Suomessa on toteutettu tähän mennessä tutkimuksen ensimmäinen osa eli loppukäyttäjien mielipiteitä kartoittava osa. Sen tuloksia käsitellään jäljempänä. Ensimmäisen vaiheen kyselyt tehtäneen vielä uudestaan, kun testikul-

jettajia on saatu lisää tai kun Suomeen saadaan erilaisia vastaanottimia. Tutkimuksen toinen ja kolmas osa suoritetaan myöhemmin.

Ensimmäisen vaiheen kyselyyn osallistui 20 testikuljettajaa, jotka olivat sitoutuneet vastaamaan vastaanotinta, sen käyttöä ja palvelua koskeviin kyselyihin. Sopimuksessa kuljettajat veloitettiin myös ajoneuvossa olevasta laitteesta huolimatta ajamaan siten, että eivät aiheuta vaaraa muulle liikenteelle. Näin haluttiin varmistaa, että mahdollisissa onnettomuustapauksissa laitteen tarjoajalle ei esitetä korvausvaatimuksia. Suurin osa testikuljettajista (18) oli Tielaitoksen henkilöstöä. Antamalla laitteita liikennekeskuspäivystäjien käyttöön heitä motivoitiin tuottamaan korkealaatuista palvelua. Lisäksi laitteet oli asennettu yhteen liikenneministeriön virka-autoon ja yhteen Digi-tan Etelä-Suomen insinööripiirin työautoon.

11.3.2 Tutkimuksen sisältö

Ensimmäisen osan lomakkeet valmistuivat talvella 1999. Ne käännettiin suomeksi VTT:ssa. Suomenkieliset lomakkeet on esitetty liitteessä 1.

Ensimmäinen osa koostui seuraavista osioista:

1. kuljettajan taustatiedot
2. matkapäiväkirja
3. vastaanottimen käyttö ja palvelun yleiset vaikutukset.

Taustatiedoissa kysyttiin muun muassa koulutustaustaa, työmatkan luonnetta ja pituutta, vuosittaista autonkäyttöä, autossa olevia tiedonhankintavälineitä ja lähinnä työmatkoilla koettuja liikennehäiriöitä, niiden yleisyyttä ja keinoja välttää ne. Lisäksi kysyttiin minkälaisia kokemuksia vastaajalla oli ajantasaisesta liikennetiedottamisesta, lähinnä radion kautta saatavasta, ja kuinka se on vaikuttanut vastaajan liikennekäyttäytymiseen ennen laitteen asentamista.

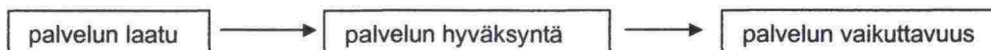
Taustatieto-osa oli tarkoitettu vastattavaksi ennen laitteen asentamista ajoneuvoon. Tällöin olisi saatu tietoa käyttäjien suhtautumisesta liikennetiedottamiseen ennen kuin he saivat käyttöönsä uuden laitteen, joka todennäköisesti on jollain tapaa vaikuttanut liikennetietoa kohtaan osoitettuun mielenkiintoon. Tämä periaate ei Suomessa kuitenkaan toteutunut, koska suurin osa laitteista oli ollut asennettuina jo yli puoli vuotta ennen kysymyslomakkeiden valmistumista.

Kyselyn toinen osa koostui matkapäiväkirjasta. Sitä täytettiin kahden viikon ajan, enimmillään kolme matkaa päivässä. Kysymykset käsittelivät matkan taustatietoja, liikennetietojen saamista kyseisellä matkalla, tiedon vaikuttavuutta ja tiedon laatua.

Kolmas osa käsitteli vastaanottimen käyttöä ja palvelun yleisiä vaikutuksia. Vastaanottimen käytöstä selvitettiin käytön helppoutta ja ohjeiden riittävyyttä. Vaikutuksista kysyttiin ajomukavuuden parantumista, vaikuttaneiden viestien osuutta ja niiden luonnetta ja yleisesti sitä, onko käyttäjän suhtautuminen eri välineistä tuleviin liikennetietoihin muuttunut koejakson aikana. Lisäksi kartoitettiin maksuhalukkuutta erilaisista laitteista ja palveluista.

Palvelun vaikutusta kuljettajan toimintaan mitattiin muutettujen reitinvalintojen määränä, säästetyn ajan määrällä ja ajetun matkan pituuden muutoksella. (FORCE project 1999.)

Palvelun hyväksynnän ja vaikuttavuuden tutkiminen on tärkeää, sillä mikäli loppukäyttäjä ei jostain syystä hyväksy palvelua eli anna sen vaikuttaa liikennekäyttäytymiseensä, ei palvelu onnistu tavoitteidensa saavuttamisessa.



Kuva 24. Palvelun laadun, hyväksynnän ja vaikuttavuuden yhteysketju.

11.3.3 Aineiston keruun toteutus

Lomakkeet postitettiin käyttäjille 31.3.1999. Vastausaikaa annettiin huhtikuun loppuun asti. Aikatauluun vaikutti eniten matkapäiväkirja, jonka täyttöösi piti varata kaksi viikkoa aikaa. Toisaalta uuteen lähetyssstandardiin siirtymisen takia vanhan tekniikan mukainen lähetyksen lopetettiin 3.5.1999. Tämän jälkeen ei laitteilla voinut vastaanottaa liikennetietoja ja matkapäiväkirjan täyttäminen oli mahdotonta.

Määräpäivään mennessä oli kahdestakymmenestä lähetetystä lomakkeesta palautettu seitsemän. Viikon lisäajan jälkeen kaikkia käyttäjiä kehoitettiin palauttamaan lomakkeet ja loppujen lopuksi niitä saatiin kokoon neljätoista, eli vastausprosentti oli 70. Osa palautetuista lomakkeista oli vaillinaisesti täytettyjä.

11.3.4 Tulokset

11.3.4.1 Kuljettajien taustatiedot

Kaikki tuloksista piirretyt kuvaajat on esitetty liitteessä 2.

Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta kaikki olivat miehiä. Suurin osa vastaajista kuului ikäluokkaan 45-54 vuotta, vain yksi vastaaja oli alle 30-vuotias. Kolme vastaajaa oli suorittanut ainoastaan perus- tai kansakoulun. Lopuilla vastaajista puolella oli lukio- tai ammattikoulutus ja puolella vähintään opistotasoinen koulutus. Vastanneiden talouksien bruttotulot olivat tyypillisesti 180 000 – 360 000 markkaa vuodessa.

Kaikki vastaajat työskentelivät kaupungin keskusta-alueella. Suurin osa asui (2/3) kaupungin lähiössä, kaksi asui kaupungin keskustassa ja neljä maaseudun haja-asutusalueella. Kodin ja työpaikan välisiin matkoihin käytettiin melko tasaisesti moottoriteitä, pääteitä sekä katuja. Suurimmalla osalla vastanneista autolla kuljetun työmatkan pituus oli 5-20 kilometriä, kahdella vastaajalla se oli yli 50 km. Nämä kaksi käyttivät myös eniten moottoriteitä työmatkoillaan.

Vain kahdella vastanneella vuosittaisesta autolla ajetusta matkasta yli puolet kertyi työmatkoista. Yhtä lukuun ottamatta kaikki vastanneet ajavat yli 15 000

kilometriä vuodessa ja puolet ajaa yli 30 000 kilometriä. Suurimmalla osalla (2/3) vastanneista oli autossaan RDS-radio ja yhtä lukuun ottamatta kaikilla oli myös puhelin. Suurin osa (2/3) vastanneista viettää autossa yli puoli tuntia päivässä, kaksi vastannutta viettää autossa yli kaksi tuntia päivässä.

Vain kolmella oli usein liikennehäiriöitä työmatkalla ja usein he pystyivät ne myös ennakoimaan. Muutkin vastanneet uskoivat ainakin joskus pystyvänsä ennakoimaan satunnaisemmin kokemansa häiriöt. Vain kaksi vastannutta sanoi, että heillä on mahdollisuus käyttää useampaa reittiä työmatkalla. Vastaajat uskoivat kärsivänsä keskimäärin 21 minuuttia viivytyksiä viikon aikana. Pisin aika oli 90 minuuttia, 75 prosentilla arvio oli alle puoli tuntia.

Kahdeksan vastaajaa oli kuunnellut radion liikennetiedotteita päivittäin ennen matkaansa jo ennen kuin saivat vastaanottimen käyttöönsä. Matkan aikana radion liikennetiedotteita seurasivat päivittäin kaikki vastanneet. Radion tiedot arvioitiin vähintään melko luotettaviksi.

Jos tieto liikennehäiriöstä suunnitellulla reitillä oli saatu radiosta jo ennen matkaa, muutettiin suunniteltua reittiä ja tai suunniteltua aikataulua joskus tai harvoin, mutta tuskin koskaan matka jäi liikennehäiriön takia tekemättä. Puolet vastanneista oli vaihtanut kulkumuotoa sen takia, että oli kuullut liikennehäiriöstä. Tätä oli kuitenkin tapahtunut harvoin.

Jos tieto liikennehäiriöstä suunnitellulla reitillä saatiin radiosta matkan aikana, muutettiin suunniteltua reittiä tai aikataulua yhtä harvoin kuin jos tieto oli saatu ennen matkaa. Hieman yllättävää oli, että kulkumuodon vaihtaminen oli yhtä yleistä riippumatta siitä, oliko tieto saatu ennen matkaa tai matkan aikana.

Reittiä muuttaessaan seitsemän vastaajaa käytti enemmän sivuteitä. Matkan hidastumisen takia kolme vastaajaa uskoi menettävänsä rahaa. Menetetyn rahasumman uskottiin olevan alle 600 markkaa kuukaudessa.

75 prosenttia vastaajista olisi valmis maksamaan palvelusta, jossa saisi ajantasaiseen liikennetiedotukseen yhdistettyä reittiopastusta. Muutama vastaaja olisi valmis maksamaan myös pysäköintipaikkojen ajantasaisesta ohjauksesta ja joukkoliikennetiedotuksesta.

11.3.4.2 Matkapäiväkirja

Vain 10 vastaajaa oli täyttänyt matkapäiväkirjaa. Raportoituja matkoja oli keskimäärin 13,5 täytettyä matkapäiväkirjaa kohti (mediaani 12). Vaihteluväli oli 2-30 matkaa ja aineistoa kertyi yhteensä 135 matkasta.

Puolet matkoista oli työmatkoja (68 kpl), työajan matkoja oli 27 kpl ja muita matkoja 40 kpl. Suurin osa matkoista ajettiin pääasiassa taajaman ulkopuolella (58 %) ja loput pääasiallisesti taajamassa. Liikennehäiriö suunnitellulla reitillä oli vastaajan mielestä todennäköinen 32 matkalla (24 % matkoista). Vain kolme matkaa, joilla liikennehäiriö oli todennäköinen, ajettiin pääasiassa taajamassa. Loppujenkin matkojen osalta on tietenkin mahdollista, että todennäköiset liikennehäiriöt koetaan kuitenkin taajamaoloissa matkan varrella tai jommassa kummassa päätepisteessä. Yli puolet (22 kpl) niistä raportoiduista matkoista, joilla liikennehäiriö oli todennäköinen, oli yhden vas-

taajan tekemiä ja lähes kaikki kyseiset matkat olivat muita kuin työ- tai työajan matkoja ja ne ajettiin taajaman ulkopuolella.

Matka-aika piteni kahdeksalla matkalla ja jokaisella matkalla oli liikennehäiriö myös ollut todennäköinen, eli kuljettajalla oli ollut melko varma tieto liikennehäiriöstä ilman vastaanotintakin. Matka ajat pitenivät 5-20 minuuttia.

Suurimmalla osalla matkoista (64 %) oli käytetty sekä radiota että TMC-vastaanotinta tiedon saamiseksi mahdollisista liikennehäiriöistä. Jos matkan aikana käytettiin ainoastaan toista välinettä, oli TMC-vastaanotin suositumpi kuin pelkkä radio (TMC 26 kpl ja radio 9 kpl). 14 matkalla ei tietoa oltu haettu kummastakaan laitteesta. Näiden matkojen osalta matkapäiväkirjan täyttämisen sai ohjeiden mukaisesti lopettaa tähän kohtaan.

Silloin kun tietoa oli haettu TMC-vastaanottimesta, oli sitä saatu yhteensä 108 matkalla. 18 matkalla ei vastaanotin ollut näyttänyt lainkaan viestejä. Näistä suurin osa oli alle puolen tunnin matkoja, joilla on ollut mahdollista että vastaanotin ei ole ehtinyt virittyä oikealle kanavalle. Toinen vaihtoehto on, että matka on suuntautunut alueelle, jolla ei oikeasti ole ollut voimassa olevia viestejä. Niilläkin matkoilla (108 kpl), joilla viestejä näkyi, suurin osa viesteistä koski reittejä, joita vastaajat eivät juuri sillä matkalla käyttäneet. Ainoastaan yhdeksän viestiä oli sellaisia, jotka koskivat vastaajan sen hetkistä reittiä. Muiden matkojen osalta vastaamisen sai ohjeiden mukaisesti lopettaa tähän kohtaan.

Niillä kerroilla kun viestit koskivat vastaajan reittiä (9 kpl), ne lisäsivät ajamisen mukavuutta kolme kertaa. Neljällä kerralla ne eivät vaikuttaneet ajomukavuuteen ja kahden matkan osalta oli tämä kohta jätetty vastaamatta. Yhdelläkään matkalla näistä yhdeksästä matkasta ei vastaaja ollut muuttanut lähtöaikaa tai matkan määränpäättä. Yksi vastaaja sen sijaan oli vaihtanut ajoreittiä kaksi kertaa. Molemmilla kerroilla ajoreitti oli pidentynyt, 15 ja 22 kilometriä. Oman arvionsa mukaan vastaaja oli molemmilla kerroilla säästänyt aikaa reittiä vaihtamalla noin 20 minuuttia. Kiertotien pituutta voi pitää melko pitkänä ja siihen nähden on säästetty aikakin ollut melko suuri. Kummallakaan kerralla ei uusi reitti sisältänyt enempää pieniä teitä kuin alkupeäinen reitti.

TMC-vastaanottimessa annetun tiedon laatua ja ymmärrettävyyttä kysyttiin matkapäiväkirjan lopussa ja kysymyksiin oli vastattu 16 matkan osalta. Annetut arvosanat olivat melko hyviä keskimääräisen arvostuksen ollessa tiedon laadusta 2,4 ja tiedon ymmärrettävyydestä 2,0 (1= erittäin hyvä, 5= erittäin heikko). Tiedon ymmärrettävyys sai tässä kohdassa selvästi paremman arvostuksen kuin käyttöliittymää arvioitaessa.

11.3.4.3 Dynaguide-käyttöliittymä

Käyttöliittymää koskevissa kysymyksissä selvitettiin vastaanottimen käytön vaikutuksia ajamiseen ja liikenneturvallisuuteen. Lisäksi vastaanottimen eri ominaisuuksille annettiin arvostanoja.

Vastaanottimen käytön vaikutuksia ajamiseen kartoitettiin kysymällä mitä vaikutuksia laitteen ajonaikaisella käytöllä oli ajolinjoihin, -nopeuksiin ja

muun liikenteen havainnointiin. Käytöllä tarkoitettiin laitteen vilkaisemista tai näyttöjen säätämistä.

Yksi vastanneista kertoi, että hänen ajolinjansa poikkesi tarkoitetusta aina kun hän käytti vastaanotinta. Lisäksi yhdellä vastanneella tämä tapahtui joskus, muilla harvoin tai ei koskaan. Hetkellistä nopeuden laskemista sen sijaan tapahtui huomattavasti useammin. Tämä oli mahdollisesti tarkoituksellista varovaisuudesta johtuvaa hidastamista eikä pelkästään vahingossa tapahtunutta. Yksi vastanneista kertoi pysähtyneensä aina laitetta käyttäessään.

Välimatkan pieneneminen edellä ajavaan liiallisen pieneksi oli yhtä yleistä kuin ajolinjasta poikkeaminen. Muun tielläliikkujan havainnoimisen myöhästyminen taas oli yhtä yleistä kuin nopeuden laskeminen.

Käytössä ollutta vastaanotinmallia ja sen ohjekirjoja arvioitiin antamalla arvosana 19 eri ominaisuudelle. Annettavat arvosanat olivat väliltä 1-5, siten että 1 = erittäin hyvä ja 5 = erittäin heikko. Tulokset on esitetty taulukossa 21.

Tuloksia tarkasteltaessa on syytä muistaa, että käytössä ollut vastaanotinmalli on jo noin kymmenen vuotta vanha eikä se ole koskaan ollut myytävänä markkinoilla. Sen lisäksi, että laite on osittain teknisesti vanhentunut, sen käyttöliittymä on aivan liian vaikea, jotta laitetta voisi turvallisesti käyttää ajon aikana. Selvä merkki laitteen heikkoudesta on sekin, että alla olevista kohdista ainoastaan yhdessä on keskiarvo parempi kuin 2 eli arvosana on hyvä.

Taulukko 21. Arvosanat vastaanottimen ominaisuuksille Suomen palvelutasotutkimuksessa.

ominaisuus	keskiarvo	mediaani
näytön sijainti	2,3	2
luettavuus valoisalla	3,1	3
luettavuus pimeällä	1,8	2
näppäinjärjestys	2,7	3
näppäinkoko	2,5	2
näppäinetaisyys	2,4	2
näppäinherkkyys	2,7	2
näppäinperiaate	2,9	3
annetun tiedon ymmärrettävyys	2,7	3
valikkoon pääsy	2,9	3
näytön vaihtamisen helppous	3,1	3
karttojen käsittely	3,3	3
valikkojen ymmärrettävyys	2,4	2
valikkojen käytön helppous	2,9	3
käyttöohje helppolukuisuus	2,7	3
ohjeen kattavuus	2,5	3
ohjeen yksityiskohtaisuus	2,7	3
ohjeen yhdenmukaisuus	2,3	3
pikaohjeen hyödyllisyys	2,2	2

Vastaanottimen saamat arvosanat näytön sijainnista ja asennosta luettavuuden eivät ole kovin hyviä, kun ottaa huomioon, että kuljettajat saivat itse päättää näytön sijoittamisesta. Kerran asennettua näyttöä ei tosin enää voinut säätää, sillä asennus oli kiinteä. Sopivan paikan löytäminen on tietenkin automallikohtaista ja voi joissakin malleissa olla vaikeaa.

Näytön luettavuus valoisana aikana sai arvosanan 2,9 ja pimeällä 1,7 eli luettavuus pimeällä oli parempi. Laitteessa oli kirkkauden säätämisen mahdollisuus, joka olisi voinut auttaa heijastusongelmiin. Ei ole tiedossa ovatko käyttäjät huomanneet tämän mahdollisuuden. Lisäksi laitteessa oli erillinen valinta yöaikaa varten, jolloin taustakartan väri muuttui tummemmaksi. Tämänkään ominaisuuden käytöstä ei ole tietoa. Aiemmin Ruotsissa samalla vastaanotinmalleilla suoritetuissa käyttäjätutkimuksissa oli näyttö myös saanut huonot arvosanat.

Vastaanottimen kaukosäätimen käyttöä selvitettiin viidellä kysymyksellä. Laitteen kaikki toiminnot, näytön säätöjä lukuun ottamatta, oli sijoitettu kaukosäätimeen. Kaikkien kohtien keskimääräiset arvosanat olivat välillä 2,5-2,9 eli hyvän ja keskinkertaisen väliltä. Huonoimman arvosanan sai näppäinperiaate. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että laitteen ehkä useimmiten tarvittu ominaisuus, TMC-kanavan haku, oli sijoitettu valikkoon viimeiseksi ja sinne päästäkseen piti eri näppäimiä painaa yhteensä viisi kertaa.

Valikkoon pääsyä kysyttiin erikseenkin ja se sai arvosanan 2,9. Valikkojen ymmärrettävyys sai arvosanan 2,5 ja valikkojen käytön helppous sai arvosanan 2,9. Kokeilun aikana kuullut kommentit kertoivat myös siitä, että valikkojen järjestys olisi saanut olla erilainen. Tällöin olisi säästetty monet napinpainallukset ja päästy useimmin käytettyyn valikkoon nopeammin.

Huonoimmat arvosanat saivat näyttöjen (3,2) ja karttojen vaihtaminen (3,4). Molempien vaihtamiseen tarvitaan useamman näppäimen painamista ja se ei tietenkään autoa ajettaessa ole suotavaa. Yleensä karttalehteä tosin ei tarvitse vaihtaa itse vaan GPS-paikannus huolehtii sivun vaihtamisesta, kun ajoneuvo saapuu näytöllä olevan karttalehden reunalle. Vastaanotinta ei todellisuudessa ole edes suunniteltu käsiteltäväksi ajon aikana. Jos laite olisi asennettu laitteen valmistajan valmistamaan ajoneuvoon, estäisi suojaus kaukosäätimen käytön ajoneuvon ollessa liikkeessä.

Annetun tiedon ymmärrettävyys sai keskimääräisen arvosanan 2,6, eli hie- man keskinkertaista parempi. Sijaintitiedon ymmärrettävyyttä paransi varmasti se tosiseikka, että sijainnin näki myös kartalla.

Alkuperäisen ruotsinkielisen käyttöohjeen keskimääräiset arvosanat helppolukuisuudesta, kattavuudesta, yksityiskohtaisuudesta ja yhdenmukaisuudesta olivat välillä 2,5-2,9. Suomeksi kirjoitettu yksisivuinen pikaohje, johon oli kerätty tärkeimmät toiminnot, sai arvosanan 2,3 eli sitä voinee pitää tarpeellisena. Kokeilun aikana tulleet kyselyt myös osoittivat, että alkuperäistä ohjekirjaa ei välttämättä oltu avattu edes ongelmatilanteissa.

Yhteenvetokysymyksen perusteella suurin osa vastaajista oli kuitenkin sitä mieltä, että laitteen käyttö oli enemminkin helppoa kuin vaikeata.

11.3.4.4 Vaikutusanalyysi

Vastaanotinta käytettiin sekä työ- että vapaa-ajan matkoilla. Puolet vastaajista oli sitä mieltä, että palvelu oli lisännyt heidän ajomukavuuttaan paljon tai jopa hyvin paljon. Kenenkään mielestä ajomukavuus ei kuitenkaan ollut huonontunut. 75 % vastanneista tunsu itsensä paremmin informoiduksi nyt kuin

ennen TMC-vastaanottimen käyttöönottoa. Muun neljänneksen mielestä tilanne oli pysynyt entisellään.

Jostain syystä omaakaan reittiä koskevat viestit eivät vaikuttaneet ajokäyttäytymiseen kovin usein. Vain yksi vastaaja kertoi kaikkien hänen reittiään koskevien viestien vaikuttaneen hänen ajokäyttäytymiseensä jollakin tavalla. Toinen vastaaja kertoi, että 30 % viesteistä oli vaikuttanut jollakin tavalla. Muilla vastaajilla vaikuttavien viestien osuus oli alle 10 %. Vain yksi vastaaja kertoi vaihtaneensa reittiä useammin kuin ennen. Samoin yksi muutti lähtö-aikaansa useammin kuin ennen. Muiden vastanneiden käyttäytyminen ei ollut muuttunut mitenkään vastaanottimen käyttöönoton jälkeen.

Ainakin reitin vaihtaminen on kiinni siitä, kuinka paljon vaihtoehtoisia reittejä on tarjolla. Kuten vastaajien taustatietoja kerrottaessa kävi ilmi, ainoastaan kahdella vastaajalla oli mahdollisuus käyttää useampaa kuin yhtä reittiä työmatkallaan. Etelä-Suomenkin tieverkko on sen verran harva, että vaihtoehtoiselle reitille siirtyminen onnistuu melko harvoin. Matka-aikaa ja kulkutapaa voi olla helpompi vaihtaa, mutta aina ei niidenkään vaihtaminen kuitenkaan auta välttämään häiriöitä.

Vaikka viesteihin ei välttämättä reagoitu kovin voimakkaasti, niin ne kuitenkin otettiin huomioon siinä mielessä, että tilanteisiin osattiin varautua. Yli puolet vastanneista oli sitä mieltä, että palvelu on lisännyt heidän turvallisuuttaan jonkin verran. Tieto erilaisista tapahtumista saatiin nopeammin kuin ennen vastaanottimen käyttöä.

Kaikki vastaajat olivat havainneet palvelussa häiriöitä. Yksityiskohtaista tietoa häiriöiden luonteesta ei tällä kyselyllä saatu, mutta aiemmin kuultujen kommenttien perusteella kyseessä on ilmeisesti ollut häiriö viestien vastaanotossa.

Puolet vastanneista oli kuitenkin sitä mieltä, että palvelu parani jonkin verran kokeilun aikana. Kenenkään mielestä se ei heikentynyt.

Kahdeksan vastaajaa oli sitä mieltä, että he pystyivät ainakin hieman varmemmin arvioimaan saapumisaikansa määränpäähän. Kymmenen vastaajaa koki liikennetiedotuksen hyödyllisemmäksi kuin ennen.

Suosituimmiksi maksullisiksi palveluiksi vastaajat kertoivat ajantasaisen liikennetiedottamisen ja siihen yhdistetyn reittiopastuksen. Molemmista olisi ollut valmis maksamaan viisi vastaajaa. Myös ajantasaisesta pysäköintipaikkaopastuksesta ja joukkoliikennetiedotuksesta olisi muutama vastaaja ollut valmis maksamaan.

Ainoastaan kaksi vastannutta ei ollut noin puolen vuoden käytön jälkeen valmis maksamaan mitään ajoneuvon sisäisestä vastaanottimesta. Kolmen vastaajan mielestä oikea hinta olisi alle 1 200 markkaa, kahden vastaajan mielestä se olisi 1 200 – 1 400 markkaa ja neljä vastaajaa olisi valmis maksamaan vastaanottimesta 1 400 – 3 600 markkaa.

Palvelusta, jossa ajoneuvossa olevaan vastaanottimeen toimitetaan ajantasaista liikennetietoa, suurin osa vastaajista maksaisi alle 600 markkaa vuodessa. Kaksi vastannutta ei ollut valmis maksamaan mitään.

Koekäyttäjien maksuhalukkuuteen on saattanut vaikuttaa alentavasti heidän kokemuksensa koekäytössä olleesta vastaanottimesta.

11.3.5 Tutkimusmenetelmän tarkastelu

Vastausprosentti oli melko alhainen, kun ottaa huomioon, että lähes kaikki kokeilussa mukana olleet olivat jonkin verran asiaan paneutuneita ja siitä kiinnostuneita. Lisäksi kaikki käyttäjät oli velvoitettu olemaan mukana kyselytutkimuksissa. Mahdollisesti laitteen käytössä ilmenneet ongelmat ja palvelun sisällöllisen laadun heikkous vaikuttivat käyttäjien motivaatioon heikentävästi. Tosiasiahan on, että järjestelmään ei kaikissa liikennekeskuksissa ehditty syöttää kaikkia niitä tietoja, jotka sinne olisi ollut syytä syöttää. Ongelmat ja kehitystyön vaihe huomioon ottaen oli ehkä liian aikaista tehdä kyselyitä. Kysely kuitenkin uusitaan myöhemmin ja silloin tämänkertaiset tulokset tarjoavat hyvän vertailuaineiston.

Vastaajien valinta ei tietenkään ole voinut olla vaikuttamatta vastausten sisältöön. Varsinaisia tavallisia autoilijoita ei koekäyttäjinä toistaiseksi ole ollut. Jatkossakin Tielaitoksen hallussa olevia testivastaanottimia aiotaan tarjota lähinnä ammattiautoilijoiden eli sellaisten autoilijoiden käyttöön, jotka ajavat mahdollisimman paljon. Tämä lähinnä sen takia, että palvelun parantamiseen saataisiin mahdollisimman paljon tietoa. Vähän ajavat autoilijat toisivat tietenkin oman apunsa palvelun kehittämiseen, mutta alkuvaiheessa on kuitenkin tärkeää saada mahdollisimman paljon aineistoa palvelun kehittäjien käyttöön.

Tulevaisuudessa tehtävissä kyselytutkimuksissa saataneen tietoa myös eri vastaanotinten vaikutuksista siihen kuinka käyttäjät palvelun kokevat. Uusia vastaanottimia voidaan mahdollisesti hankkia myös Tielaitoksen käyttöön. Muussa tapauksessa täytyy odottaa, että laitteita tulee myyntiin ja että autoilijat ostavat niitä. Itse vastaanottimensa ostaneita autoilijoita ei valitettavasti voida samalla tavalla velvoittaa olemaan mukana kyselytutkimuksissa kuin sellaisia, jotka ovat saaneet vastaanottimen ilmaiseksi käyttöönsä. Tällöin voi vastausprosentti jäädä vielä alhaisemmaksi kuin nyt. Tanskassa, missä vastaava kyselytutkimus toteutettiin siten, että laitteen myyjiä pyydettiin kaupan yhteydessä antamaan autoilijalle kysymyslomake, jäi vastausprosentti seitsemään prosenttiin. (*Evaluation of the use of RDS-TMC by end users in Denmark*)

11.3.6 Eurooppalaisten tutkimustulosten vertailu

11.3.6.1 Vertailuun vaikuttavia asioita

Tulosten vertailua vaikeuttavat ainakin seuraavat erot palveluissa (Katteler 1999):

- tarjotaanko palvelua pääasiallisesti maaseudulla vai kaupungissa
- viestien pääasiallinen luonne: tietyö vai ruuhkatietoja?
- kiertotiemahdollisuudet.

Myös sillä on merkitystä missä suurin osa vastaajista ajaa suurimman osan ajosuoritteestaan. Kaksi samantasoisista palvelua, joissa kummassakaan ei tarjota ruuhkatietoja, voi saada erilaiset arvosanat riippuen siitä ajavatko käyttäjät enemmän kaupunkiolosuhteissa vai taajamien ulkopuolella. Kaupungeissa ajavat kokevat palvelun huonompana, koska eivät saa ruuhkatietoja. Maaseudulla enimmäkseen ajavien mielestä palvelu voi olla riittävän hyvä, mikäli onnettomuustiedot tulevat ajantasaisina. Esimerkiksi Ruotsissa 70 % vastaajista koki ruuhkia päivittäin kun Suomessa luku oli 23 % ja Tanskassa vielä vähemmän eli 17 %. Ruuhkissa menetetyn ajan suuruudessa ja vaihtoehtoisten reittien lukumäärässä erot olivat vieläkin selvempiä esimerkiksi Suomen ja Hollannin välillä. Muilta osin vastaajat olivat melko samantlaisia. Lähes poikkeuksetta kaikki olivat miehiä keski-ikä ollessa hieman alle 50 vuotta. Vuosittain ajettujen kilometrien määräkin oli lähes saman suuruisen. (Katteler 1999.)

11.3.6.2 Tuloksia eurooppalaisesta tutkimuksesta

Palveluihin oltiin yleisesti melko tyytyväisiä. Noin 75 % prosenttia vastaajista käytti TMC-vastaanotinta yleisesti tietojen hakemiseen ja kolmasosa vastaajista käytti sieltä saatuja tietoja päätösten pohjana. Vaikka suurin osa vastaajista oli tyytyväisiä viestien ymmärrettävyyteen ja ajantasaisuuteen, oli tyytymättömien osuus kuitenkin melko suuri. Tämä ei välttämättä johdu itse TMC-palvelusta vaan varsinkin tietojen ajantasaisuuteen on merkitystä myös käytetyllä tietojen hankintajärjestelmällä. (Katteler 1999.)

Tietojen ymmärrettävyyttä kysyttäessä suomalaiset vastaajat antoivat selvästi huonompia arvosanoja kuin muissa maissa. Kun muissa maissa tietojen ymmärrettävyyteen tyytyväisiä oli noin 75 % vastaajista, Suomessa vastaava luku oli vain 33 %. Ruotsissa, missä käytettiin sama Dynaguide-vastaanotinta, saatiin koko tutkimuksen korkein luku eli siellä 82 % vastaajista oli tyytyväisiä tietojen ymmärrettävyyteen. (Katteler 1999.)

Näin suurta eroa on vaikea selittää pelkällä erolla palvelussa vaan siihen on melko varmasti täytynyt vaikuttaa myös kuljettajien tottuminen palveluun tai paikalliset liikenneolosuhteet. Ruotsissa on ilmeisesti suurin osa vastaajista käyttänyt TMC-vastaanotintaan jo niin pitkään, että he ovat tottuneet tapaan, jolla viestit esitetään.

Myös kysyttäessä ajomukavuuden lisääntymistä TMC-vastaanottimen käyttöönoton jälkeen, suomalaiset antoivat huonompia arvosanoja kuin muut. Suomessakin enemmistö (58 %) oli toki sitä mieltä, että vastaanotin on lisännyt heidän ajomukavuuttaan, mutta muissa maissa tyytyväisten osuus oli vielä suurempi, jopa yli 80 %. Tulokset olivat samansuuntaisia kysyttäessä TMC-vastaanottimen tuomia etuja verrattuna radiolähetysessä kerrottuihin liikennetietoihin. Tosiasia on, että Suomessa ei koejakson aikana ollut lähetysessä kovin monia TMC-viestejä. Ei ole tiedossa kuinka paljon muissa maissa oli TMC-viestejä, mutta yksi todennäköinen syy suomalaisten koeikäyttäjien varauksellisempiin arvosanoihin voisi olla viestien vähäisempi määrä. Matkapäiväkirjoja verrattaessa on huomattu, että Hollannissa omaa reittiä koskevia TMC-viestejä oli vastaanottimessa 39 % matkoista kun Suomessa vastaava luku oli 7 %. Tapahtumien haitta-aste on tietenkin voinut olla erilainen, mutta joka tapauksessa Hollannissa reittiä muutettiin neljä kertaa useammin kuin Suomessa. Tämä saattoi johtua siis käytettävissä

olevien vaihtoehtoisten reittien suuremmasta määrästä Hollannissa. (Katteler 1999.)

11.3.6.3 Dynaguide-vastaanottimen vertailu

Vastaanotinten käytön vaikutuksia ajamiseen tutkittiin muutamalla kysymyksellä tässä tutkimuksessa. Dynaguide-vastaanottimen osalta tuloksia voidaan vertailla muutamien maiden kesken, koska Dynaguide-vastaanotin oli käytössä sekä Suomessa, Ruotsissa että Hollannissa. Lisäksi sen käyttöä on tutkittu Ruotsissa jo vuonna 1995.

Ruotsalaisessa vuoden 1995 tutkimuksessa käytettiin erilaisia lomakkeita kuin nyt ja niissä keskityttiin lähinnä vastaanottimen käyttöön. Ruotsalaisen tutkimuksen tulokset ja suomalaisilta käyttäjiltä saatu epävirallinen palaute olivat hyvin samansuuntaisia. Vastaanottimen näyttö sai molemmissa moitteita heijastuksista kirkkaalla säällä. Oman sijainnin näkemistä kartalla keuhuttiin hyväksi ja toimivaksi ominaisuudeksi. Molemmissa maissa kuitenkin toivottiin yksityiskohtaisempia karttoja.

Viisi vuotta sitten tehdyssä tutkimuksessa käyttäjät olivat sitä mieltä, että laitteen käyttö ajon aikana oli melko hankalaa. 32 % vastaajista joutui hidastamaan huomattavasti tai jopa pysähtymään käyttäessään vastaanotinta. (Vägverket 1997.) Nyt tehdyssä tutkimuksessa laitteen käyttöä ei koettu enää mitenkään vaikeaksi missään maassa. Suomalaisten käyttäjien vastaukset antoivat johdonmukaisesti ymmärtää, että laitteen käyttö ei kuitenkaan ollut aivan ongelmaton. Eniten vastaanottimen käyttö ajon aikana vaikutti kaistalla pysymiseen ja havaintojen tekoon, vähiten oli vaikutusta nopeuden säilyttämiseen. Se, että laitteen käyttö koettiin nyt helpommaksi kuin viisi vuotta sitten, saattaa johtua siitä, että ihmiset ovat tottuneet entistä monimutkaisempien autoradioiden ja matkapuhelimien käyttöön ajon aikana.

11.3.7 Suomen palvelun kehittäminen kyselyn perusteella

Suomalaisten koekäyttäjien vastauksien perusteella palvelua tulisi edelleen kehittää ajantasaisemmaksi ja maantieteellisesti kattavammaksi. Palvelun ajantasaisuus ja siinä olevan tiedon laatu on ensi kädessä kiinni monitorointijärjestelmien nopeudesta ja kattavuudesta. Tielaitoksella on jo käynnissä työ, jossa selvitetään monitorointijärjestelmien parannustarpeita. Tarkoituksena on parantaa monitorointia ensi tilassa ainakin päätieverkolla ja lisäksi saada tärkeimmät moottoritieosuudet vielä kattavamman seurannan piiriin.

Liikenteen ajantasaisen seurantarjestelmän kehittämisen ohessa palvelun ajantasaisuutta voidaan parantaa nopeuttamalla viestien kokoamista liikennekeskuksissa. Tämäkin työ on jo käynnissä ja siitä kerrotaan tarkemmin kohdassa 13.1.

Viestien ymmärrettävyys oli kolmas kohta, jossa suomalainen palvelu ei saanut kovin hyviä arvosanoja. Tämä on tietenkin suureksi osaksi kiinni vastaanottimesta. Mikäli Tielaitoksen markkinointityöllä saadaan jokin uusi vastaanotinvalmistaja innostumaan Suomen markkinoista, voidaan vastaanottimen suomenkielisiin käsittelysääntöihin päästä vaikuttamaan ja siten parantaa viestien ymmärrettävyyttä kyseisessä vastaanottimessa.

Nyt tehdyn tutkimuksen uusiminen Suomessa voi olla ajankohtaista jo muutamana vuoden sisällä. Jos nykyisiä koekäyttäjiä on mukana vielä silloin, saataisiin varsinkin heistä erittäin hyvää vertailuaineistoa verrattaessa silloista palvelua tämän hetkiseen palveluun. Lisäksi mahdolliset erilaisten vastaanotinten käyttäjät toisivat mielenkiintoisia vertailumahdollisuuksia.

12 PALVELUN MARKKINOINTI

12.1 Markkinointi päättäjille

Kuten kaikkia uusia palveluita ja tuotteita, myös TMC-palvelua on ollut ja on edelleen tarpeen markkinoida eri tahoille. Markkinointityötä täytyy tehdä koko palvelun toiminnan ajan. Markkinoinnin tavoitteet ja kohderyhmä vaihtelevat palvelun elinkaaren aikana.

Ensimmäisen kerran markkinointia on täytynyt tehdä siinä vaiheessa, kun ensimmäinen idea koodatun liikennetiedon välittämisestä RDS-kanavalla on keksitty ja arvioitu toimivaksi. Ensimmäisenä on ollut tarpeen vakuuttaa oikeat viranomaiset ja muut tarpeelliset osapuolet palvelun hyödyllisyydestä. Ilman viranomaisten hyväksyntää ei palvelua olisi saatu rakennettua. Euroopan unionin poliittinen ja taloudellinen tuki on ollut elintärkeä edellytys palvelun kehittymiselle. Se, että Euroopan unioni on tukenut palvelua, on osaltaan auttanut myös kansallisia viranomaisia tekemään päätöksen lähteä kehittämään kansallisia palveluita. Useimmissa maissa onkin suurin osa rahoituksesta tullut viranomaistaholta. Jonkin verran mukana on ollut myös yksityisiä yrityksiä, jotka ovat nähneet palvelussa mahdollisuuden jollakin tavalla saada taloudellista hyötyä. Sekä viranomaisten että yritysten saaminen mukaan palvelun kehittämiseen on vaatinut markkinointiponnisteluja.

12.2 Markkinointi laitevalmistajille

TMC-palvelun kehittämisessä mukana olevat yritykset voivat olla muun muassa teleoperaattoreita, ohjelmistotoimittajia, radioiden jakelutekniikoista huolehtivia yhtiöitä tai vastaanotinvalmistajia. Viimeksi mainitut ovat erityis- asemassa toimivan palvelun perustamisessa.

Palvelun tarjoajan lähettämät koodatut TMC-viestit eivät vielä itsessään tarkoita käytännössä toimivaa TMC-palvelua. Palvelun seuraamiseen tarvitaan toimivia vastaanottimia. Aivan kuten esimerkiksi uusissa WAP-palveluissa, on myös TMC-palvelussa törmätty niin sanottuun muna-kana-syndroomaan eli siihen pitäisikö ensin olla palvelu vai vastaanottimia. Laitevalmistajat eivät tietenkään ole halukkaita valmistamaan esimerkiksi suomenkielisiä laitteita ellei Suomessa ole käynnissä toimivaa palvelua. Palvelun kehittäjien taas voi olla vaikea perustella rahoitustarvettaan esimerkiksi viranomaisille kun laitevalmistajien tulosta Suomen markkinoille ei ole mitään takeita. Tämän vuoksi on kehitystyössä mukana olevien tahojen tehtävä markkinointiponnisteluja niin viranomaisten kuin laitevalmistajienkin suuntaan. Monissa Euroopan maissa tämä onkin onnistunut.

Suomessa palvelun markkinointi suurille laitevalmistajille on hankalampaa johtuen pienestä kielialueesta ja siitä johtuvista huonoista markkinoista. Toistaiseksi suomalaista palvelua on markkinoitu ainoastaan levittämällä tietoa palvelusta eurooppalaisissa projekteissa ja TMC-Forumilla. Kun Suomen palvelu saadaan kytkettyä liikennekeskusten uuteen tietojärjestelmään, on palvelun taso niin hyvä, että palvelua voidaan alkaa markkinoida suoraan vastaanotinvalmistajille.

Markkinointi tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että laitevalmistajiin otetaan yhteyttä ja kerrotaan Suomen palvelun ominaisuuksista ja tilanteesta. Tekni-

siltä ominaisuuksiltaan Suomen palvelu on varmasti hyvällä eurooppalaisella tasolla. Jotta vastaanotinvalmistajat päättäisivät tehdä suomenkielisiä vastaanottimia, täytyy heitä auttaa kaikin tavoin esimerkiksi viestien käsittelysääntöjen kehittämisessä. Lisäksi kaikki laitteeseen tulevat suomenkieliset aineistot eli tapahtumaluettelo, paikannustietokanta ja mahdolliset käyttöliittymän suomenkieliset täytyy lupautua toimittamaan juuri siinä muodossa, kun valmistaja ne haluaa.

Suomessa on testikäytössä olleen Dynaguide-vastaanottimen valmistajan eli Volvon kanssa tehty yhteistyötä jo melko paljon ja se on sujunut hyvin. Yhteistyöstä on varmasti myös opittu kuinka laitevalmistajan kanssa tulee toimia. Kokemukset ovat hyödyllisiä kun muihin vastaanotinvalmistajiin aletaan ottaa yhteyttä. Mahdollisesti nopeimmin Suomen markkinoille olisi saatavissa TRICSY-vastaanotin, joka hintansakin puolesta olisi melko halpa. Koska TRICSY-vastaanottimen muisti voidaan päivittää internetissä jaossa olevilla tiedostoilla, ei sen tuleminen Suomen markkinoille vaadi mitään suunnitelmaa muistikorttien myynnistä ja päivittämisestä. TRICSYn lisäksi yhteyttä otetaan varmasti myös muihin vastaanotinvalmistajiin.

12.3 Markkinointi liikennekeskuspäivystäjille

Palveluketjun toiminnassa mukana oleville henkilöille on uuden tehtävän myötä tarpeen antaa koulutusta, jota voi myös pitää markkinointina. Varsinkin liikennekeskuspäivystäjille uuden ohjelman käyttöönotto on vaatinut koulutusta. Koulutusta on käyty antamassa erikseen jokaisessa kokeilussa mukana olleessa liikennekeskuksessa. Lisäksi Helsingin liikennekeskuksen päivystäjille on kerrottu tarkemmin järjestelmän toiminnasta ja siitä kuinka Pasilassa sijaitsevan Crusader-tietokannan voi käynnistää uudelleen ongelmatapauksissa. Koulutukseen ja markkinointiin on kuulunut myös yhteydenpito päivystäjiin sekä heidän motivoimisensa järjestelmän käyttöön.

12.4 Markkinointi loppukäyttäjille

Markkinointi loppukäyttäjille kulkee lähes samassa aikataulussa kuin markkinointi laitevalmistajillekin. Kun markkinoille on luvassa vastaanottimia voidaan markkinointia suunnata myös autoilijoiden suuntaan. Koska autoilijoiden palvelua kohtaan osoittama mielenkiinto on myös vastaanotinvalmistajien ja vastaanotinten maahantuojaen etu, markkinoivat he myös palvelua samalla kun he markkinoivat omia vastaanottimiaan. Palvelun tarjoajan, laitevalmistajien, maahantuojaen ja myyjien kannattaa tehdä ainakin yhteistyötä markkinoinnissa.

Tielaitos on jo muutaman vuoden ollut mukana erilaisilla messuilla ja liikennealan seminaareissa esittelemässä TMC-palveluaan. Testivastaanottimesta on tehty esittelykäyttöä varten verkkovirralla toimiva helposti siirreltävä pöytämalli. Näytteillä ollut vastaanotin on herättänyt mielenkiintoa Tielaitoksen osastolla vierailleiden keskuudessa. Palvelusta on tehty sekä suomen- että englanninkielinen esite jaettavaksi lähinnä sellaisissa tilaisuuksissa, joissa testivastaanotinkin on ollut nähtävillä. Myös testikäyttäjille on annettu esitteitä jaettavaksi kaikille asiasta kiinnostuneille. Tulevaisuudessa esitteestä tehdään uusi versio, joka ei ole samalla tavoin tiettyyn vastaanotinmallin sitoutunut kuin nykyinen esite.

Esitteen lisäksi palvelulle voidaan helposti saada näkyvyyttä kertomalla palvelusta tielaitoksen internet-sivuilla. Siellä vierailevien autoilijoiden joukossa potentiaalisten TMC-palvelusta kiinnostuvien osuus on varmasti suurempi kuin esimerkiksi maatalousnäyttelyissä vierailevien ihmisten joukossa. Lisäksi Tielaitoksen omien internetsivujen käyttö markkinoinnissa on lähes ilmaista. Toinen hyvä keino saada palvelulle julkisuutta on jatkossakin esittää sitä artikkelin aiheeksi erilaisiin auto- ja liikennealan julkaisuihin. Niiden lukijoiden joukossa potentiaalisten asiasta kiinnostuvien osuus on mahdollisesti vieläkin suurempi kuin internetsivuilla.

Jos ja kun Suomen palvelu täyttää ALERT-vaatimukset voidaan markkinoinnissa käyttää myös TMC-Forumia myöntämää TMC-logoa.

13 SUOMEN TMC-PALVELUN KEHITTÄMINEN

13.1 Liikennekeskusten tietojärjestelmä

Tielaitoksen liikennekeskuksissa otetaan keväällä 2000 käyttöön uusi tietojärjestelmä nimeltään LK-tieto. Sen tavoitteena on helpottaa liikennekeskuspäivystäjien tehtäviä ja sitä kautta nopeuttaa ja parantaa liikennetiedotusta. Toistaiseksi päivystäjien on täytynyt kirjata tiedot esimerkiksi onnettomuuksista useampaan kertaan ja lähettää tiedot monessa eri muodossa radioille, televisiolle ja muille tarpeellisille tahoille. Yhden yhtenäisen järjestelmän kehittäminen koettiin tarpeelliseksi kun päivystäjien työmäärä ja kiire alkoivat kasvaa. Työmäärän lisääntymiseen on vaikuttanut suurelta osin matkapuhelimien lisääntyminen tavallistenkin autoilijoiden keskuudessa sekä Tielaitoksen palvelupuhelimen eli Tienkäyttäjän linjan (0200-2100) onnistunut markkinointi.

Osana TMC-palvelun kehittämistä kokeillaan myös liikennemäärätietojen ja kelitietojen automaattista siirtämistä mittausjärjestelmistä suoraan TMC-palveluun.

13.2 LK-tieto ja TMC-palvelu

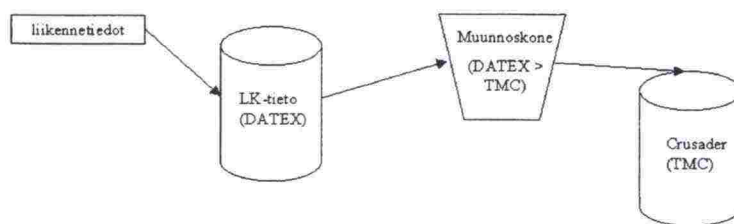
TMC-palvelun yhdistäminen LK-tietoon on työn alla ja parhaassa tapauksessa työ valmistuu jo vuoden 2000 aikana. LK-tiedossa päivystäjän syöttämät tiedot tallennetaan DATEX-muotoisina. DATEX-muoto on viranomaisten käyttöön tarkoitettu liikennetietojen tiedonsiirtomuoto. Tiedot siirretään koodattuina ja sen takia DATEX-soveltuu erinomaisesti myös eri maiden viranomaisten väliseen kielestä riippumattomaan tiedonvaihtoon. DATEX-tiedonvaihdon perusteet eli DATEX-sanakirjan (*Traffic and Travel Data Dictionary*) sekä tiedonsiirtokäsikirjan (*DATEX-Net specifications*) ensimmäiset versiot valmistuivat joulukuussa 1996. Niiden tuottamisesta vastasivat Euroopan komission tukemat Datex ja Datex-Go työryhmät ja standardoinnista CENin työryhmä WG8. (DATEX 1996.)

Koska DATEXissa, aivan samoin kuin TMC-palvelussakin, tiedot koodataan valitsemalla esimerkiksi tapahtumaa kuvaava fraasi etukäteen päätetystä luettelosta, ovat tiedot helposti siirrettävissä DATEX-muodosta ALERT C -muotoon. ALERT-tapahtumaluettelo onkin osa laajempaa DATEXin Data Dictionary -tapahtumaluetteloa. Johtuen DATEXin erilaisesta tavasta kuvata liikennetilanteita käyttämällä useampia fraaseja, ei tietojen siirtäminen kuitenkaan aina ole täysin ongelmaton. Yksi ja sama DATEX-muotoinen viesti voidaan eri liikennekeskuksissa muuntaa erilaisiksi TMC-viesteiksi, jotka voivat koostua jopa erilaisesta määrästä RDS-ryhmiä. (DATEX 1996.)

Päivystäjä voi aina tiedotteita luodessaan päättää mihinkä kaikkiin järjestelmiin tieto siirretään. Kaikkia LK-tietoon kirjattuja liikennetietoja ei lähetetä Yleisradiolle RDS-tiedotteena. Jos päivystäjä päättää, että hänen syöttämänsä tiedote on riittävän tärkeä lähetettäväksi myös TMC-viestinä, siirtää LK-tieto DATEX-muotoisen viestin tiedostona TMC-palveluun. Koska päivystäjän kokoamien viestien muuntaminen ei aina onnistu täysin automaattisesti, täytyy TMC-viestien oikeellisuus tarkistaa aina ennen lopullisen viestin lähettämistä. Liikennemäärä- ja kelitietojen automaattinen muuntaminen on helpompaa, koska niissä viestien rakenne on aina yksinkertainen. Sitä kuin-

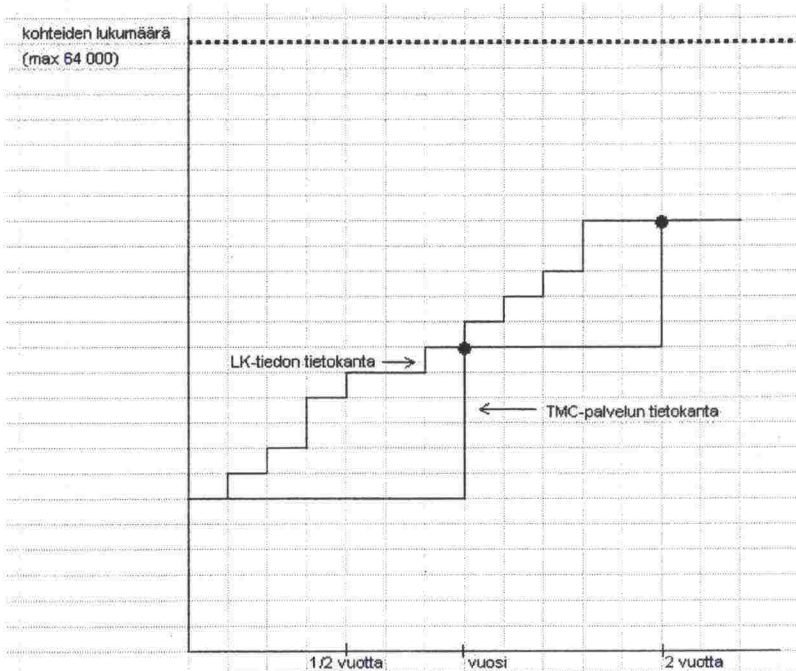
ka valvonta toteutetaan Tielaitoksella ei vielä ole päätetty. Periaatteessa valittavana on kaksi vaihtoehtoa. Joko jokainen päivystäjä tarkistaa itse tekemänsä viestin tai sitten jokin liikennekeskus erikoistuu TMC-palvelun valvontaan ja hoitaa viestien tarkistuksen ja muuttamisen tarvittaessa. Valvontatyökaluna käytettäneen Crusader-ohjelmaa. Crusader-järjestelmä säilyy joka tapauksessa TMC-viestien lähettämisessä vaikka viestit kootaan LK-tiedossa. Sen lisäksi, että lähteviä TMC-viestejä verrataan LK-tiedon viesteihin, myös vastaanottimiin tulevia viestejä on syytä tarkkailla ja verrata lähetettyihin viesteihin. Vastaanottimienkin toiminnassa voi olla puutteita ja niistä voi ainakin ilmoittaa laitteen valmistajalle. Lähetysten virheettömyyden lisäksi jo tälläkin hetkellä Digita tarkkailee lähetysvirran jatkuvuutta. Kuinka Digitan tekemät hälytykset otetaan Tielaitoksella vastaan, on vielä päättämättä.

Muunnoskoneita, jotka muuntavat DATEX-viestit ALERT-muotoon, on käytössä jo ainakin Italiassa, Tanskassa ja Hollannissa. Jos koneet ovat täysin konfiguroitavia, voidaan joku niistä hankkia helposti Suomeenkin. Muussa tapauksessa muunnoskone on teetettävä alusta alkaen. Kuvassa 26. on esitetty kaaviokuva muunnoskoneen toiminnasta LK-tiedon ja TMC-palvelun välissä.



Kuva 26. Kaaviokuva Tielaitoksen liikennekeskusten LK-tietojärjestelmän ja TMC-palvelun yhteenkytkennästä.

Koska Suomen LK-tiedossa käytetään samaa paikannustietokantaa kuin TMC-palvelussakin, on sijaintitietojen muuttaminen DATEX-muodosta ALERT-muotoon yksinkertaisempaa kuin tilannetietojen. Ainoaksi ongelmaksi muodostuu se, että LK-tiedossa paikannustietokantaa voidaan ja täytyy päivittää useammin kuin TMC-palvelussa. Koska paikannustietokannasta todennäköisesti löytyy päivittäisessä käytössä korjattavaa, jää TMC-palvelun kerran vuodessa päivitettävä tietokanta jälkeen LK-tiedon tietokannasta. Asiaa on havainnollistettu kuvassa 27.



Kuva 27. Tielaitoksen liikennekeskuksen LK-tietojärjestelmän ja TMC-palvelun paikannustietokantojen kehittyminen eri tahdissa.

Kohteiden nimien muuttaminen ei vielä aiheuta tietojen muuntamiselle ongelmia. Tällöin ainoastaan TMC-vastaanottimessa esitettävässä viestissä sijainnin kertovat tiedot voivat olla hieman erilaiset kuin päivystäjä on viestiä kootessaan ajatellut. Jos LK-tiedon paikannustietokantaan sen sijaan on lisätty jokin uusi piste, täytyy tämä ottaa tietojen muuntamisvaiheessa huomioon. Tämäkin onnistuu, jos LK-tiedon tietokantaa päivitettäessä muutokset ilmoitetaan myös tietojen muuntamisessa käytettävälle muuntokoneelle. Tällöin muuntokone tietää, että TMC-palvelun paikannustietokannassa ei ole kyseistä pistettä. Jos kyseessä on vain yhdessä pisteessä sijaitseva tapahtuma, voidaan puuttuva piste korvata tekemällä viesti, jossa tilanteen sijainti kerrotaan kahden pisteen avulla. Jos taas kyseessä on viesti, jossa sijainti ilmoitetaan kahden paikannuspisteen avulla joista toinen siis puuttuu TMC-palvelun paikannustietokannasta, voidaan puuttuva piste korvata viereisellä pisteellä. Täksi uudeksi pisteeksi tulee valita puuttuvan pisteen viereisistä pisteistä se kumpi on kauempana toista sijainnin ilmoittamiseen käytettävää pistettä. Tällöin ilmoitetut pisteet rajaavat edelleen vaikutusalueen vaikka niiden väli nyt onkin pitempi kuin alkuperäisessä viestissä.

Vaikka muuntokoneeseen voidaan rakentaa erilaisia muuntosääntöjä, joilla pyritään ottamaan huomioon kaikki mahdolliset tilanteet, ei päivystäjän itse kokoamien viestien muuntamista koskaan voida saada täysin automaattiseksi ja luotettavaksi. Sen vuoksi muunnetut viestit on aina syytä tarkastaa ennen niiden lähettämistä. Viime kädessä ratkaisun viestin sisällöstä ja sen lähettämisestä tekee aina se päivystäjä, joka tarkistaa lähtevät TMC-viestit. Jos viestistä ei saada muutoksillakaan ymmärrettäväksi tai jos sen antamat tiedot voivat olla harhaanjohtavia, ei viestiä pidä lähettää ollenkaan.

13.3 Esimerkki DATEX-TMC –muunnoksesta

Hollannissa on toiminnassa TMC-palvelu, jossa käytetään DATEX-tiedonvaihtoa samaan tapaan kuin Suomessa LK-tiedon ja TMC-palvelun välillä tullaan käyttämään. TMC-palvelu on ollut toiminnassa maaliskuusta 1998 alkaen. Palvelun tarjoana toimii NIKITA-konsortio, joka saa täyden rahoituksen Hollannin liikenneministeriöltä. Palvelun käyttäjille palvelu on ollut ilmainen. Tiedot palveluun tulevat DATEX-muotoisina suoraan kansallisista liikennekeskuksista. Liikennekeskusten toiminnasta vastaavat liikenneministeriö ja poliisi yhdessä. Liikennekeskukset keräävät tietoa pääteiden liikenteestä ja muokkaavat tiedot ymmärrettäviksi ja yhtenäisen muodon omaaviksi liikennetiedotteiksi. TMC-palvelun tuottajan tietojärjestelmä on yhdistetty liikennekeskusten tietojärjestelmään, minkä ansiosta TMC-järjestelmä toimii lähes automaattisesti; päivystäjän tarvitsee syöttää käsin vain noin 10 % viesteistä. Varmuuden vuoksi päivystäjä kuitenkin tarkistaa ja hyväksyy mahdollisten muutosten jälkeen kaikki DATEX-muodosta Alert C –muotoon muutetut tiedotteet. (Broeders 1998.)

Viestien luomisesta ja lähettämisestä huolehtivan järjestelmän lisäksi NIKITA-palvelussa toimii erikseen myös laadunvarmistusjärjestelmä. Järjestelmä on kytketty radioverkkoon ja se valvoo sekä lähteviä että vastaanotettuja viestejä ja vertailee niitä. Jos järjestelmä havaitsee viesteissä eroja, se tekee hälytyksen päivystäjälle. Valvontajärjestelmä mahdollistaa myös erilaisten raporttien tekemisen palveluketjun toiminnasta eri aikaväleillä. (Broeders 1998.) Vastaava järjestely otetaan käyttöön myös Suomessa.

Hollannin TMC-palvelu on senkin takia hyvä esimerkki, että Hollannissa on kansallisen TMC-palvelun lisäksi toiminnassa myös yksi alueellinen TMC-palvelu Rotterdamin alueella. Tässä alueellisessa palvelussa annetaan standardin mukaisen liikennetiedon lisäksi tietoa muun muassa pysäköintipaikoista ja joukkoliikenteestä. Myös alueellinen palvelu on yhteydessä liikennekeskuksiin ja saa liikennetiedot sieltä automaattisesti. Tiedoista suodatetaan käytettäväksi ainoastaan ne tiedot, jotka koskevat Rotterdamin aluetta. Pysäköintipaikkatiedot saadaan DATEX-muotoisina jo toiminnassa olevasta pysäköintialueiden opastusjärjestelmästä. Joukkoliikenteen osalta palvelu tarjoaa tietoa ainoastaan suurista viivytyksistä ja ongelmista. Kyseiset tiedot täytyy syöttää järjestelmään käsin. (Broeders 1998.)

14 PÄÄTELMÄT

Tässä työssä on esitetty RDS-TMC-palvelun kehittyminen ideasta toimivaksi eurooppalaiseksi palveluksi. Palvelun historian tunteminen auttaa ymmärtämään joitakin palvelun piirteitä ja sen teknisessä toteutuksessa käytettyjä ratkaisuja.

Työn alussa on kerrottu liikennetiedottamisen historiasta ja liikennetiedottamisesta osana liikenteen hallintaa. Samalla on pyritty osoittamaan TMC-palvelun hyödyt verrattuna perinteisiin liikennetiedotusmenetelmiin. TMC-palvelun hyötyjä ovat nopeus, riippumattomuus kielestä, tietojen suodatettavuus ja se, että palvelun seuraaminen ei vaadi eikä myöskään häiritse radion kuuntelua. Autoilija voi seurata haluamaansa radiokanavaa ja kuitenkin saada omalla kielellään tiedon omalla reitillään tapahtuneesta onnettomuudesta muutama sekunti sen jälkeen kun palvelun tarjoaja on lähettänyt onnettomuudesta kertovan tiedotteen.

TMC-palvelun kehittämisessä mukana olleet eurooppalaiset projektit on kuvattu työssä melko tarkasti sen takia, että lukija ymmärtäisi miten esimerkiksi Euroopan unioni tuki on vaikuttanut TMC-palvelun kehittämiseen. Samalla lukijalle on pyritty välittämään kuva siitä, kuinka TMC-palvelu liittyy koko liikenteen hallinnan kenttään ja kuinka sitä on kehitetty osana liikenteen hallinnan tietojärjestelmiä. TMC-palvelun hyötyihinhan kuuluu eittämättä myös se, että palvelussa pystytään hyödyntämään sähköistä tietojen käsittelyä ja siirtoa jolloin tieto pystytään tuottamaan automaattisesti erilaisista mittausjärjestelmistä. Tämä vaatii, että palvelun tuottajalla on kehittynyt tietojenkeruujärjestelmä tai että palvelun tuottaja tekee yhteistyötä jonkin tietojen keräämiseen erikoistuneen organisaation kanssa. Molemmissa tapauksissa toimivat tietojärjestelmät ovat edellytyks onnistuneelle tiedottamiselle.

Koska liikennetiedotuksen palveluketju voidaan järjestää tietojen keräämisen lisäksi myös muilta osin eri tavoilla, esitettiin työssä esimerkkejä muistakin eurooppalaisista tavoista rakentaa liikennetiedotuksen palveluketju. Suomen TMC-palveluketju on tällä hetkellä rakenteeltaan hyvin yksinkertainen Tielaitoksen vastatessa melkein kaikista ketjun tehtävistä. Lähes kaikessa elinkeinotoiminnassa suuntaus on tällä hetkellä kohti keskittymistä omaan erikoisalaan ja muiden tehtävien ulkoistamiseen. Suomenkin TMC-palvelun osalta voi toimintaan tulla muutoksia tulevaisuudessa. Myös Suomessa voidaan päätyä johonkin työssä esitetyistä esimerkeistä rakentaa palveluketju. Palvelun tarjoajan ei välttämättä tarvitse olla viranomainen vaan se voi yhtä hyvin, ja joskus jopa paremminkin, olla jokin yksityinenkin yritys.

Suomelle on ollut paljon hyötyä osallistumisesta eurooppalaisiin projekteihin. Sen lisäksi, että niistä on saatu kallisarvoista apua kansallisen TMC-palvelun kehittämiseen, on niistä ollut myös muuta hyötyä. Se, että Suomessakin on käytössä yleiseurooppalainen tapahtumaluettelo, on merkittävä askel matkalla kohti naapurimaiden välillä tapahtuvaa liikennetiedonvaihtoa. Vähintään yhtä tärkeää on paikannustietokannan kokoaminen eurooppalaisten ohjeiden mukaisesti. Suomen paikannustietokannan kokoaminen on mahdollistanut muun muassa LK-tiedon kaltaisen järjestelmän kehittämisen palvelemaan kaikkea liikennetiedottamista. Valmiiksi kootut aineistot, sekä tapahtumaluettelo että paikannustietokanta, mahdollistavat rutiininomaisten tietojen automaattisen siirron ja sitä kautta tiedotuksen määrän, nopeuden ja laadun paranemisen.

Vaikka paikannustietokanta jossain vaiheessa koottaisiinkin uudestaan hyödyntäen kehittyneitä aineistoja ja tekniikoita, ei tällä kertaa tehty työ mene hukkaan. Päättös käyttää kaikessa liikennetiedottamisessa samaa nimistöä auttaa sekä palvelun tarjoajia että viime kädessä autoilijoita. Myös nyt päätetyt periaatteet ja työssä saadut kokemukset ovat hyödynnettävissä myöhemminkin. Lisäksi tieverkolta on jo kerätty sellaista tietoa, jota ei kehittynyt-kään tekniikka pysty vielä muutamankaan vuoden kuluttua korvaamaan. Tierekisteriosoitteeseen tai koordinaatteihin sidottuna näitä tietoja voidaan siirtää myöhemminkin koottaviin aineistoihin.

Toisaalta nyt käytettävissä olevat aineistot eivät välttämättä ole vielä lopullisia. Vaikka standardeihin ei enää tulisikaan muutoksia, voidaan aineistoja joutua täydentämään esimerkiksi vastaanotinvalmistajien toiveiden mukaisesti. Jo nyt on sekä tapahtumaluetteloon että paikannustietokantaan lisätty sellaista aineistoa, joka tukee Suomessa yksinomaan testikäytössä olleen vastaanottimen toimintaa. Koska muidenkin vastaanotinvalmistajien toivotaan tulevan Suomen markkinoille, täytyy heitäkin auttaa tarpeellisten aineistojen laadinnassa. Jokaisessa tapauksessa tulee pyrkiä tuottamaan tarpeelliset tiedot mahdollisimman pitkälle automaattisesti hyödyntäen jo olemassa olevia aineistoja. Yksi harvoista parannustarpeista, joissa tekniikan kehittymisenkään on vaikea nähdä tuovan helpotusta, on paikannustietokannan sisältämän nimistön sijamuotojen tuottaminen. Mikäli kohteiden nimistö olisi käytettävissä myös tarpeellisissa sijamuodoissa, olisi vastaanotinten käsittelysääntöjen tuottaminen helpompaa ja muistuttaisi hyvin paljon esimerkiksi englanninkielisiä käsittelysääntöjä.

Toimivan palvelun lisäksi monet vastaanotinvalmistajat kaipaavat Suomesta navigoitavia karttoja ennen kuin he alkavat valmistaa suomenkielisiä vastaanottimia. Kaikista Keski-Euroopan maista on jo olemassa navigoitavat kartat, jotka useimmiten ovat yksityisten yritysten tekemiä. Harvaan asuttuihin Pohjoismaihin nämä yritykset ovat vasta tulossa. Vaikka Etelä-Ruotsista onkin eräs yritys jo koonnut kartan, ei yritysten tulosta Suomeen ole vielä tietoa.

Jää nähtäväksi kuinka digitaalisia karttoja valmistavat yritykset käyttäytyvät tilanteessa, jossa myös jokin kansallinen organisaatio on tuottamassa niiden tarvitsemää aineistoa. Suomessa käynnissä oleva DIGIROAD-hanke on koostamassa kansallista aineistoa erilaisia telemaattisia palveluja varten. On mahdollista, että yritykset eivät alakaan itse tuottaa aineistoa vaan jäävät odottamaan kansallisen aineiston valmistumista ja ostavat sitten itselleen valmiin aineiston. Näin on käynyt esimerkiksi Norjassa. Suomen kannalta olisi tietenkin hyvä, jos mahdollisimman moni taho olisi tekemässä tiedonkeruutyötä. Tällöin DIGIROAD-hankekin voisi saada ostettua joitakin valmiiksi kerättyjä tietoja.

Osana DIGIROAD-hanketta toteutetaan pääkaupunkiseudulla pilottikokeilu, jossa kokeillaan jotakin markkinoilla olevaa navigointilaitetta. Laitteessa pitäisi olla mukana myös TMC-toiminto. DIGIROAD-projekti toteuttaa pilottikokeilun yhdessä Karttakeskuksen ja jonkin kansainvälisen kartoitusyhtiön kanssa. Kartoitusyhtiöillä on Suomesta puuttuvaa ammattitaitoa vastaanotinten muistikorttien valmistamisessa. Pilottikokeilun yhteydessä tehty yhteistyö voi olla hyvä aloitus laajemmallekin yhteistyölle, jonka seurauksena Suomeen voidaan saada sekä navigoitavia karttoja että TMC-vastaanottimia.

Mikäli pilottikokeilu onnistuu hyvin, kannattaa sitä ja TMC-palvelua markkinoida mahdollisimman laajasti.

Niin kauan kun Suomessa ei vielä ole vastaanottimia myynnissä, mikään muu taho Tielaitoksen lisäksi tuskin on kiinnostunut TMC-palvelun tarjoamisesta autoilijoille. Siihen saakka kun Suomeen saadaan vastaanottimia myyntiin tulee Tielaitoksen pitää palvelua ja markkinoida sitä vastaanotinvalmistajille. Jos vastaanotinvalmistajat eivät muutamassa vuodessa kiinnostu Suomen palvelusta, täytyy tilannetta arvioida uudestaan. Palvelun maksuttomuus on palvelun alkuaikoina varmasti tärkein edellytys palvelun vakiintumiselle. Viranomaisten mukanaolo palvelun tuottamisessa on lähes perusedellytys sille, että palvelu voi olla maksuton loppukäyttäjille.

Alun perin Tielaitos ja Yleisradio huolehtivat julkisen ja maksuttoman palvelun tarjoamisesta yhteistyössä jakaen syntyneet kustannukset keskenään. Tällä hetkellä TMC-viestien välittämisestä vastaavat Yleisradio, Digita ja Tielaitos yhdessä. TMC-palvelun välittäminen on sidottu yhteen Yleisradion muun RDS-kapasiteetin käytön kanssa. Tielaitos ja Yleisradio valmistelevat liikennetiedottamisen puitesopimusta, jossa on tarkoitus sopia kaikesta liikennetiedottamisen alalla tapahtuvasta yhteistyöstä Tielaitoksen ja Yleisradion välillä.

Suomalaisten autoilijoiden maksuhalukkuutta erilaisista liikennetiedotuspalveluista ei ole paljoa tutkittu, mutta nyt toteutetussa palvelutasotutkimuksessa vastanneet olivat valmiita maksamaan alle 600 markkaa vuodessa ajantasaisesta liikennetiedotuspalvelusta. Jos jokin yksityinen yritys on valmis tuottamaan palvelua tuolla hinnalla, on Tielaitos varmasti valmis toimittamaan liikennetietoja kyseiselle yritykselle. Toistaiseksi Tielaitos on tarjonnut kaikkia tiedotuspalvelujaan ilmaiseksi myös erilaisille yrityksille. Jos tietojen toimittaminen on vaatinut muutostöitä Tielaitoksen järjestelmissä, on muutostöiden tekemisestä aiheutuneet kustannukset kuitenkin laskutettu. Lisäksi asiakas on vastannut kaikista tietoliikennekustannuksista. Jos yhden asiakkaan maksama 600 markkaa vuodessa ei riitä yksityiselle yritykselle kulujen kattamiseen, voi yritys yrittää kattaa kulunsa mainostuloilla.

Televisiosta tai radiosta tuttujen mainosten esittäminen TMC-viestien joukossa ei ehkä kuitenkaan voi olla se tapa, jolla mainontaa voidaan TMC-palvelussa hoitaa. Parempi vaihtoehto palvelun tuottajalle on lisätä palveluun erilaisia lisäarvoa tuovia ominaisuuksia, joista on myös helpompi periä maksua joko autoilijoilta tai erilaisilta yrityksiltä. Esimerkiksi huoltoasemat, ravintolat ja pysäköintilaitokset voisivat olla valmiita maksamaan siitä, että ne pääsevät kohteina palvelussa käytettäville kartoille. Tällöin autoilija voi vastaanottimen niin tukiessa hakea esimerkiksi lähintä huoltoasemaa ollessaan vieraassa kaupungissa. Lisäksi ALERT Plus -protokollan mukaisessa palvelussa voidaan välittää tietoja esimerkiksi pysäköintialueiden käyttöasteesta tai joukkoliikenteen aikatauluista.

Uusia tekniikoita ja palveluita kehitettäessä on aina olemassa se vaara, että jokin uusi tekniikka tai palvelu ennen pitkää syrjäyttää toimivankin palvelun. Näin on käynyt viime aikoina esimerkiksi NMT-puhelimille ja niin käy varmaan myös NMT-puhelimet syrjäyttäneille GSM-puhelimille. Myös TMC-palvelulle – ja tekniikalle on jo löytymässä syrjäyttäjä. Varsinkin liikennealan ulkomaisia lehtiä seurattaessa on voinut havaita, että monet alan vaikuttajat

ovat sitä mieltä, että TMC-palvelun kehittäminen pitäisi lopettaa välittömästi ja siirtyä kehittämään digitaalisilla radiokanavilla tarjottavia palveluita.

Digitaalisella radiokanavalla (DAB, digiradio) on se etu RDS-kanavaan verrattuna, että sen tiedonsiirtokapasiteetti on moninkertaisesti suurempi kuin RDS-kanavalla. Tällöin esimerkiksi tietojen koodaaminen ei olisi välttämättöntä. Silloin tosin menetettäisiin kaikki ne TMC-palvelun edut, jotka johtuvat tietojen koodaamisesta eli muun muassa riippumattomuus kielestä ja mahdollisuus suodattaa tietoja. Näiden etujen vuoksi tulisi digiradiossakin välitettävät tiedot koodata. Digiradiossa tapahtuvaa liikennetiedon välittämistä varten ollaan kehittämässä omaa tiedonsiirtoprotokollaa nimeltä TPEG-RTM. Se ei kuitenkaan ole vielä valmis ja kuten TMC-standardien kehittämisestä on opittu, on standardien kehittäminen hidasta. Ennen kuin TPEG-standardi saadaan hyväksyttyä ja otettua käyttöön ehtii vielä kulua mahdollisesti useita vuosia. Koska DAB-radiolla on muutakin käyttösovelluksia kuin liikennetiedon seuraaminen, on niiden tuleminen markkinoille varmasti nopeampaa kuin TMC-vastaanottimien.

RDS-TMC-palvelun kehittäminen on kuitenkin ehtinyt jo käyttöönottovaiheeseen ja sen todellinen markkinointi voidaan pian aloittaa kun palvelun laatu on kohonnut riittävän korkealle tasolle. Laajamittaisen markkinoinnin jälkeen jää nähtäväksi innostuvatko autoilijat palvelusta ja navigoinnin ja TMC-toiminnon yhdistävistä ajoneuvovastaanottimista. Kansallisia palvelun tarjoajia velvoittava Memorandum of Understanding –asiakirja varmistaa, että palvelut pääsevät yli perustamisvaiheen hankaluuksien.

Vaikka tällä hetkellä RDS-TMC-palvelun tiedonsiirtokanavana toimii RDS-kanava, voidaan palvelun välittämisessä hyödyntää myös muita tekniikoita. RDS-TMC-palvelun perustamiseksi tehty työ on helposti hyödynnettävissä myös muilla tekniikoilla. Todennäköisin vaihtoehto näyttäisi tällä hetkellä olevan DAB eli digitaaliradio. Tällöin voitaisiin puhua esimerkiksi DAB-TMC-palvelusta. Jää nähtäväksi tulevatko digitaaliradiovastaanottimet niin suosituiksi, että niillä kannattaa alkaa välittää liikennetiedotuspalvelua. Se jää myös nähtäväksi käytetäänkö mahdollisessa palvelussa TMC-tekniikkaa vai esimerkiksi TPEG-tekniikkaa, jonka kehitystyö tällä hetkellä on jo käynnissä.

15 YHTEENVETO

Tässä työssä on esitetty eurooppalaisen RDS-TMC-palvelun kehittäminen sekä Suomen RDS-TMC-palvelun perustamiseksi tehty työ. Eurooppalaista TMC-palvelua on kehitetty useissa Euroopan Unionin tutkimus- ja kehitystyön puiteohjelmien tutkimusprojekteissa. Palvelu on saanut sekä taloudellista että poliittista tukea Euroopan Unionilta.

TMC-viestien välittäminen koodattuna tuo palveluun monia sellaisia etuja, joita perinteisillä liikennetiedotusmenetelmillä ei ole. Tärkeimpiä etuja ovat nopeus, riippumattomuus kielestä, palvelujen yhtenäinen muoto lähes kaikkialla Euroopassa, tietojen automaattinen tuottaminen ja viestien suodattaminen vastaanottimessa joko sijainnin tai viestin aiheen mukaan. TMC-vastaanottimet tarjoavat usein myös erilaisia navigointitoimintoja, jotka yhdessä TMC-toiminnon kanssa takaavat autoilijalle turvallisen ja sujuvan matkanteon myös ulkomailla.

TMC-viestien kokoaminen koodeista vaatii etukäteen laadittuja paikannustietokantaa ja tapahtumaluetteloa. Tapahtumaluettelo on koottu eurooppalaisessa yhteistyöprojektissa ja se on käytössä kaikissa maissa, joissa tarjotaan TMC-palvelua. Paikannustietokannan muodosta on myös päätetty eurooppalaisessa projektissa. Paikannustietokanta, tapahtumaluettelo ja tapa koota TMC-viestit on standardoitu ja niiden standardoinnista vastaa CEN-järjestö. Standardien lisäksi eurooppalaisten palveluiden toimintaa ohjataan käsikirjoilla ja muilla asiakirjoilla. Kaikki TMC-palveluiden toimintaan liittyvä tieto on löydettävissä TMC-Forum Internetissä ylläpitämästä tietovarastosta. TMC-palvelun tekniset vaatimukset on esitetty melko tarkasti tässä työssä.

Suomessa TMC-palvelu on ollut koekäytössä vuodesta 1997 lähtien. Eurooppalainen tapahtumaluettelo on käännetty ja muokattu suomen kielelle. TMC-palvelua varten koottu paikannustietokanta kattaa koko Suomen yleisen tieverkon. Paikannustietokanta otetaan käyttöön kaikessa liikennetiedottamisessa Tielaitoksen liikennekeskusten uuden tietojärjestelmän käyttöönoton myötä. Suomen TMC-kokeilupalvelulla on ollut noin 20 koekäyttäjää, joiden mielipiteitä palvelun laadusta on tutkittu palvelutasotutkimuksella. Samanlainen tutkimus on toteutettu myös useissa muissa Euroopan maissa ja tutkimusten tuloksia verrataan myös tässä työssä.

Muualla Euroopassa on myynnissä jo useita erilaisia TMC-vastaanottimia. Kalleimmissa vastaanottimissa on tarjolla kehittyneitä karttakäyttöliittymällä toimivia navigointitoimintoja. Halvimmat vastaanottimet ovat kädessä kannettavia muutaman rivin tekstinäytöllä varustettuja laitteita. Tässä työssä on esitelty kaikki Euroopassa myynnissä olevat TMC-vastaanotinmallit ja kerrottu kuinka niitä yritetään saada myös Suomen markkinoille.

Työn lopuksi on pohdittu TMC-palvelun tulevaisuutta Suomessa ja muualla Euroopassa. Suomen palvelun kattavuus on jo laaja ja palvelun laatu on paranemassa liikennekeskusten uuden tietojärjestelmän ansiosta. Suomesta valmistuvat navigoitavat kartat mahdollistavat suomenkielisten navigointilaitteiden valmistamisen ja markkinoinnin.

TMC-palvelun perustamiseksi tehty työ on helposti hyödynnettävissä myös muissa määrämuotoisissa liikennetiedotuspalveluissa, joita ollaan jo kehittämässä ja joita kehitetään myös tulevaisuudessa.

16 LÄHDELUETTELO

Batac G., Chambon S. (1999). *Road traffic data exchange: a snapshot on the European situation*. Esitelmä. Toronton ITS-konferenssin 1999 CD-ROM. 9 s.

Bowerman D. (1999a). David Bowermanin sähköpostiviesti 28.19.1999. 2 s.

Bowerman D (1999b). ECORTIS – Final Report. ERTICO, Brussels (September 1999). 68 s.

Broeders W. (1998). *Experiences of an operational RDS-TMC service*. Esitelmä. Soulin ITS-konferenssin 1998 CD-ROM. 6 s.

Burton P. (2000) Paul Burtonin sähköpostiviesti 1.3.2000. 1 s.

Catling I. (1994). *Advanced Technology for Road Transport: IVHS and ATT*. ARTECH HOUSE, Norwood. s. 79-98.

CEN (1997a). *Event and Information codes for Radio Data System – Traffic Message Channel (TMC) (14819-2)* 45 s.

CEN (1997b). *Location referencing for ALERT C (14819-3)* 36 s.

CEN (1998a). EN 50067. *Specification of the radio data system (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 to 108,0 MHz*. April 1998. CENELEC. Brussels. 89 s.

CEN (1998b). *Coding protocol for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC) - RDS-TMC using ALERT Plus with ALERT C (12313-4)*. 40 s.

CEN (1999). *Coding protocol for Radio Data System – Traffic Messages Channel (RDS-TMC) - RDS-TMC using ALERT-C (14819-1)*. 49 s.

CEN (2000). CEN Standardization.
<http://www.cenorm.be/standardization/standardization.htm> (10.1.2000).

Chen K., Miles J. (1999). *ITS Handbook 2000. Recommendations from the World Road Association (PIARC)*. PIARC Committee on Intelligent Transport. Artech House, Lontoo. s. 109-142.

DATEX (1996). *Introductory User Guide to DATEX-NET Specifications for Interoperability*. CORDEX Project Deliverable AC23 – Part 1. 12/1996. 24 s.

Dodd R., Stergiou B. (1997). *The DRIVE catalogue. Directorate-General Telecommunications, Information Market and Exploitation of Research (DG XIII) of the Commission of the European Communities*. 4th World Congress on intelligent transport systems 1997. Berlin. 53 s.

Duckeck R., Epskamp K. (1995). *Guide to key programme achievements on RDS-TMC*. CORD Project V2056. August 1995. 4th World Congress on intelligent transport systems 1997. Berlin. 11 s.

EPISODE (1999). EPISODE-projektin tiedote: *Updated EXTRACTS from EPISODE 96/010*. http://www.rds.org.uk/episode/2_3.htm (14.6.1996).

ERTICO (1997). *Rules for defining and referencing an Intersection Location (ILOC)*. ERTICO Committee on Location Referencing (14.10.1997). 36 s.

ERTICO (2000). <http://www.ertico.com/> (4.7.1999).

European Commission. *Euroopan komission julkaisema esite RDS-RMC-palvelusta*. 19 s.

European Commission (1999). *Commission Recommendation on safe and efficient in-vehicle information and communication systems: A European statement of principles on human machine interface* (21.12.1999). Euroopan komission suositus. 5 s.

European Union (2000). *Trans-European Networks Prospects for Intelligent Transport Systems*.

<http://europa.eu.int/en/comm/dg07/its/prospects.htm> (4.1.2000)

FORCE project (1999). *Evaluation of RDS-TMC services: recommended actions and instruments*. FORCE project, Brussels, 3/1999. 32 s.

Hautala R., Luoma S. (2000). *Monitoroinnin nykytilan kartoitus*. Muistio, Tielaitos, Liikenteen palvelut. 3.3.2000. 36 s.

Helin J. (1999). Tielaitoksen Liikenteen palvelut –yksikön erikoistutkija Jorma Helinin haastattelu 3.12.1999.

Henningson M. (1999). *System documentation – Crusader Finland* (5.5.1999). 15 s.

Johansson M. (1999). Tielaitoksen Liikenteen palvelut –yksikön diplomi-insinööri Martin Johanssonin sähköpostiviesti 23.6.1999.

Johansson M. (2000). Tielaitoksen Liikenteen palvelut –yksikön diplomi-insinööri Martin Johanssonin sähköpostiviesti 18.1.2000.

Johansson M., Polvinen M., Nurminen I. (1998). *Crusader-käyttöohje* (28.7.1998). 16 s.

Juhala M. (1999). *Ajoneuvonavigoinnin kehittyminen ja tulevaisuuden näkymiä 1999*. Autolaboratorion kehitystilanneraportti 3/1999. Teknillinen korkeakoulu, Autolaboratorio, Espoo 1999. 59 s.

Katteler H. (1999). *Final Report on Evaluation of RDS-TMC Services*. FORCE project, 12/1999. 48 s.

Luoma S. (1999). *Liikenteen hallinnan tulostavoitemuistio; tie- ja liikenneolojen seurannan kehittäminen*. Muistio, Tielaitos, Liikenteen palvelut 27.12.1999.

Mackenzie N. (1999). *Public-private partnership in Scotland*. Esitelmä. Toronton ITS-konferenssin 1999 CD-ROM. 4 s.

Miles J., Walker J. (1998). *The WELL-TIMED Study. West European local legal arrangements for transport information management and exchange of data. Volume 1 Main Report.* ANIMATE Project. Brussels. April 1998. 51 s.

MoU (1997). *European Memorandum of Understanding for RDS-TMC services with ALERT functionality* (2.10.1997) 5s.

NAVTECH (1999). *Products on the Market.* <http://www.navtech.com> (20.12.1999).

Nurminen I. (1998). Tiedotuskriteerit. Ohje TMC-viestien muodostamisesta liikennekeskuspäivystäjille (11/1998). 2 s.

Pilli-Sihvola Y. (1999). Tielaitoksen Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteen palvelupäällikkö Yrjö Pilli-Sihvolan haastattelu 24.11.1999.

Polvinen M. (1996). *RDS-TMC liikennetiedotuspalvelun käyttöönotto Suomessa.* Projektisuunnitelma. 4 s.

Ryd P-O. (1994). *Basic and Current Facts on Transport Telematics Standardization.* CORD Project V2056. 10/1994. 4th World Congress on intelligent transport systems 1997. Berlin. 15 s.

Räikkönen T. (1999). Tielaitoksen Uudenmaan tiepiirin liikennekeskuspäivystäjä Timo Räikkösen haastattelu (13.5.1999).

Silcock P., Bowerman D. (1999). *FORCE1 – Final Report.* ERTICO, Brussels (23.2.1999). 24 s.

TELTEN2 (1996). *TELTEN2 Final report, volume 3d: RDS-TMC Traffic information services.* ERTICO, Brussels. March 1996. 64 s.

TETRA (2000). *Kaikki liikennemuodot kattava liikenteen tietojärjestelmä.* <http://www.vtt.fi/yki/tetra> (5.1.2000).

Tielaitos (1995). *Tieliikenteen telematiikka, sen vaikutukset ja vaikutusten arviointi.* Tielaitoksen selvityksiä 12/1995. Tielaitos, Keskushallinto, Helsinki. 126 s.

Tielaitos (1998a). *Liikennetietoa uudella tavalla – RDS-TMC-palvelu.* TMC-palvelun esite. 4 s.

Tielaitos (1998b). *RDS-TMC –viestien ymmärrettävyyden kehittäminen.* Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 20/1998. Tielaitos, Liikenteen palvelut. Helsinki 1998. 23 s.

Tielaitos (1999). *Tieliikenteen telematiikka – E18-kokeilualue.* Tielaitoksen selvityksiä 4/1999. Tielaitos, Tiehallinto, Liikenteen palvelut, Helsinki. 94 s.

Tiesäätuki (2000). *Tiesääjärjestelmän tukisivut Tielaitoksen intraverkossa* (13.1.2000).

TMC-Compendium (1999a). *Quality assurance - operational procedures*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 1.2.1999. Document No.: 800-C605.F01.1 51s.

TMC-Compendium (1999b). *Alert-C Coding Handbook*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 1.2.1999. Document No.: 800-C302.F02.1 98 s.

TMC-Compendium (1999c). *Location Coding Handbook*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 23.4.1999. Document No.: 800-C301.F01 93 s.

TMC-Compendium (1999d). *Location Database Exchange Format*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 23.4.1999. Document No.: 800-C201.F02 25 s.

TMC-Compendium (1999e). *Location Database Distribution*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 1.2.1999. Document No.: 800-C602.F01.1 13 s.

TMC-Compendium (1999f). *Technical Description of ALERT Services*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 15.2.1999. Document No.: 800-C101.F01.1 21 s.

TMC-Compendium (1999g). *Safety and Crisis Event List*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 1.2.1999. Document No.: 800-C204.F01.1 116 s.

TMC-Compendium (1999h). *Quality Assurance Requirements for Message Content*. FORCE-ECORTIS-projektin raportti 1.2.1999. Document No.: 800-C505.F01.1 40 s.

TMC-Forum (2000). *TMC-Forum, Terms of Reference*. www.tmcforum.com (30.11.1999).

Yleisradio (1999a). *RADIO SUOMI - Liikenne- ja RDS*. <http://www.yle.fi/radiosuomi/liikenne- ja rds.html> (1.11.1999).

Yleisradio (1999b). *RDS-järjestelmän palvelut ja nykytilanne*. <http://www.yle.fi/jakelutekniikka/tv/radio/rds.htm> (1.11.1999).

Yleisradio (2000). Puhelu Yleisradion ohjauskeskukseen Pasilaan 31.1.2000.

Vägverket (1997). *Utvärdering av Dynaguide avseende kvalitet och trafiksäkerhet*. Raport 1997:0226, 2/1997. 20 s.

Väisänen K. (1999). Digita Oy:n FOKUS-palvelun palvelupäällikkö Kari Väisäsen sähköpostiviesti 9.12.1999.

Väisänen K. (2000). Digita Oy:n FOKUS-palvelun palvelupäällikkö Kari Väisäsen sähköpostiviesti 2.3.2000.

17 LIITTEET

LIITE 1. SUOMEN RDS-TMC-PALVELUN PALVELUTASO- TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT KYSYMYSLOMAKKEET

1 KULJETTAJAN TAUSTATIEDOT (vastataan ennen matkapäiväkirjan täyttämistä)

1.1 Sukupuoli:

- 1 - Mies
- 2 - Nainen

1.2 Ikä:

- 1 - 18-30
- 2 - 31-44
- 3 - 45-54
- 4 - 55-64
- 5 - 65 tai iäkkäämpi

Koulutustaustanne:

- 1 - Peruskoulu/kansakoulu
- 2 - Lukio tai ammattikoulu
- 3 - Opisto/yliopisto/korkeakoulu

1.4 Taloutenne tulot vuodessa (ennen verotusta):

- 1 - Vähemmän kuin 90 000 markkaa
- 2 - 90 000 - 180 000 markkaa
- 3 - 180 001 - 360 000 markkaa
- 4 - 360 001 - 540 000 markkaa
- 5 - Yli 540 000 markkaa

1.5 Millaisessa ympäristössä asutte:

- 1 - Kaupungin keskusta-alue
- 2 - Kaupungin lähiö
- 3 - Maaseudun taajama-alue
- 4 - Maaseudun haja-asutusalue

1.6 Millaisessa ympäristössä työpaikkanne sijaitsee:

- 1 - Kaupungin keskusta-alue
- 2 - Kaupungin lähiö
- 3 - Maaseudun taajama-alue
- 4 - Maaseudun haja-asutusalue

1.7 Minkä tyyppisillä tiellä ajatte matkustaessanne kotoa työpaikalle (antaka kunkin tietty-
pin prosentuaalinen osuus matkastanne):

- 1 - Moottori- ja moottoriliikennetiet%
- 2 - Valta- ja kantatiet.....%
- 3 - Sivutiet, kadut.....%

1.8 Päivittäisen autolla ajetun matkan pituus kodista työpaikalle:

- 1 - Vähemmän kuin 5 km
- 2 - 5 - 20 km
- 3 - 21 - 50 km
- 4 - 51 - 100 km
- 5 - 101 - 150 km
- 6 - Enemmän kuin 150 km

1.9 Ammattinne:

Yksityisyrittäjä:	Maanviljelijä, kalastaja	01
	Lakimies, kirjanpitäjä jne.	02
	Liikkeenharjoittaja, -omistaja jne.	03
Toisen palveluksessa:	Työntekijä	04
	Toimihenkilö, toimistotyöntekijä	05
	Keskijohto, ylempi toimihenkilö	06
	Ylin johto, johtaja	07
Ei työelämässä:	Eläkeläinen	08
	Kotiäiti/-isä, ei ulkopuolisessa työssä	09
	Opiskelija, varusmies, siviilipalvelusmies	10
	Työtön	11

Kaikki seuraavat kysymykset koskevat yleisimmin käyttämääne ajoneuvoa :

1.13 Ajoneuvon käyttö:

- 1 - Ammattikäyttö
- 2 - Henkilökohtaiset matkat
- 3 - Ammattikäyttö ja henkilökohtaiset matkat

1.14 Kuinka paljon ajoitte viimeisen 12 kuukauden aikana:

- 1 - Alle 10 000 km
- 2 - 10 001 - 15 000 km
- 3 - 15 001 - 30 000 km
- 4 - Yli 30 000 km

1.15 Onko autossanne jokin seuraavista laitteista (olkaa hyvä ja merkitkää laite/laitteet, joita Teillä on autossanne) :

- 1 - RDS-radio
- 2 - Puhelin
- 3 - La-puhelin

1.16 Kuinka monta henkilöä autossanne yleensä matkustaa (itsenne mukaan lukien):
_____ henkilöä

1.17 Millaisella alueella yleensä ajatte:

- 1 - Taajama-alueella
- 2 - Pääteillä, haja-asutusalueella
- 3 - Molemmilla

1.18 Kuinka paljon aikaa vietätte ajoneuvossanne keskimäärin yhden päivän aikana:

- 1 - Vähemmän kuin ½ tuntia
- 2 - ½ - 1 tunti
- 3 - 1 - 2 tuntia
- 4 - 2 - 3 tuntia
- 5 - Yli 3 tuntia

1.19 Onko matkallanne kodista työpaikalle liikennehäiriöitä₁:

- 1 - Aina
- 2 - Usein
- 3 - Joskus
- 4 - Harvoin
- 5 - Ei koskaan (siirtykää kohtaan 1.21, olkaa hyvä)

1.20 Pystytttekö ennakoimaan liikennehäiriöt₁:

- 1 - Aina
- 2 - Usein
- 3 - Joskus
- 4 - Harvoin
- 5 - En koskaan

1.21 Onko Teidän mahdollista käyttää useampaa kuin yhtä reittiä matkallanne kodista työpaikalle:

- 1 - Kyllä
- 2 - Ei

1.22 Kuinka paljon viikottaisesta matka-ajastanne kuluu liikennehäiriöiden ¹ aiheuttamiin viivytyksiin:

- 1 - Matkallani ei ole häiriöitä
- 2 - Alle 5 tuntia
- 3 - 5 - 10 tuntia
- 4 - Yli 10 tuntia

¹ Liikennehäiriöllä tarkoitetaan tietyön, onnettomuuden tai muun vastaavan syyn aiheuttamaa tilannetta, jossa liikenne saattaa ruuhkautua ja ajonopeudet selvästi laskevat.

Seuraavan osan tavoitteena on selvittää liikennetietojen käyttöä ennen kun vastaanotin asennettiin ajoneuvoon

Kuunteletteko radion liikennetiedotuksia:

1.23 - ennen matkanne:

1 - Kyllä (olkaa hyvä ja vastatkaa kysymykseen 1.231)

1.231 Kuinka usein kuuntelette radion liikennetiedotuksia ennen matkanne:

- 1 - Päivittäin
- 2 - 2 - 5 kertaa viikossa
- 3 - Kerran viikossa
- 4 - Harvemmin kuin kerran viikossa

2 - En

matkanne aikana:

1 - Kyllä (olkaa hyvä ja vastatkaa kysymykseen 1.241)

1.241 Kuinka usein kuuntelette radion liikennetiedotuksia matkanne aikana:

- 1 - Päivittäin
- 2 - 2 - 5 kertaa viikossa
- 3 - Kerran viikossa
- 4 - Harvemmin kuin kerran viikossa

2 - En

Huomautus : jos vastasitte "ei" molempiin edellisiin kohtiin (1.23 ja 1.24), olkaa hyvä ja siirtykää kohtaan 1.29.

1.25 Onko tämä radiosta saatava tieto mielestänne:

- 1 - Hyvin luotettavaa
- 2 - Melko luotettavaa
- 3 - Epäluotettavaa
- 4 - Ei mielipidettä tiedon luotettavuudesta

Jos radion liikennetiedotteessa kerrotaan liikennehäiriöstä, reitillänne ennen kun olette ehtineet lähteä matkalle, mitä teette? (merkitkää rasti jokaiselle riville siihen kohtaan, joka kuvaa parhaiten käyttäytymistänne):

		aina	usein	joskus	harvoin	en koskaan
1	Muutan reittiäni					
2	Muutan suunniteltua aikatauluani					
3	En lähde matkalleni lainkaan					
4	Käytän toista kulkumuotoa					
5	En muuta matkasuunnitelmia millään edellä kuvatulla tavalla					
6	Muutan matkasuunnitelmiani jollain muulla tavalla, millä? _____ _____					

1.27 Jos radion liikennetiedotteessa kerrotaan liikennehäiriöstä₁ reitillänne kun olette jo lähteneet matkalle, mitä teette? (merkitkää rasti jokaiselle riville siihen kohtaan, joka kuvaa parhaiten käyttäytymistänne):

		aina	usein	jos- kus	harvoin	en kos- kaan
1	Muutan reittiäni					
2	Sovitan aikatauluni liikenne- tilanteeseen					
3	Vaihdan toiseen kulkumuotoon					
4	En muuta matkasuunnitelmia mil- lään edellä kuvatulla tavalla					
5	Muutan matkasuunnitelmianne jollain muulla tavalla, mil- lä? _____ _____ _____ _____					

1.28 Jos muutatte reittiä liikennehäiriön₁ takia, käytättekö enemmän:

- 1 - Pääteitä
- 2 - Sivuteitä

1.29 Menetättekö mielestänne rahaa, jos matkanne hidastuu liikennehäiriön₁ takia:

- 1 - Kyllä
- 2 - En (olkaa hyvä ja siirtykää kysymykseen 1.31)

1.30 Kuinka suurena pidätte rahamäärää, jonka menetätte kuukaudessa siksi, että matkanne hidastuu liikennehäiriön₁ takia:

- 1 - Vähemmän kuin 600 markkaa
- 2 - 600 - 1 200 markkaa
- 3 - Enemmän kuin 1 200 markkaa

₁ Liikennehäiriöllä tarkoitetaan tietyön, onnettomuuden tai muun vastaavan syyn aiheuttamaa tilannetta, jossa liikenne saattaa ruuhkautua ja ajonopeudet selvästi laskevat.

2 – MATKAPÄIVÄKIRJA – viikko1

Ohjeet matkapäiväkirjan täyttämiseen: Olkaa hyvä ja vastatkaa soveltuvin osin kaikkiin kysymyksiin jokaisen matkan osalta. Päivää kohden voidaan kirjata enintään kolme matkaa. Jos matkustatte päivässä enemmän kuin kolme matkaa, olkaa hyvä ja pyrkikää valitsemaan ne matkat, jolloin ajatte (pää)teillä, joilla liikennetilanteista yleensä tiedotetaan.

[illegible]

[illegible]

3 – VASTAANOTTIMEN KÄYTTÖ JA PALVELUN YLEISET VAIKUTUKSET (vastaan matkapäiväkirjan täytön jälkeen)

3.3 Käyttäessänne vastaanotinta ajaessanne, vaikuttiko vastaanottimen käyttö ajamiseen jollain alla mainitulla tavalla (merkitkää rasti jokaisen rivin kohdalla Teille parhaiten sopivan vaihtoehdon kohdalle):

		aina	usein	joskus	harvoin	ei koskaan
3.3.1	Ajolinja poikkesi tarkoitetusta					
3.3.2	Ajonopeus laski hetkeksi					
3.3.3	Välimatka edellä ajavaan pieneni lyhyemmäksi kuin yleensä pidän hyväksyttävänä					
3.3.4	Havaitsin muun tielläliikkujien tai tiellä olevien esteiden tavallista myöhemmin					

3.4 Olkaa hyvä ja arvioikaa käytössänne olevaa vastaanotinta seuraavalla asteikolla: (1 = erittäin hyvä, 2 = hyvä, 3 = keskinkertainen, 4 = heikko, 5= erittäin heikko):

	Arvosana
3.4.1 Vastaanottimen näytön sijainti ja asento luettavuuden kannalta	_____
3.4.2 Kirjainten ja symbolien luettavuus valoisana aikana	_____
3.4.3 Kirjainten ja symbolien luettavuus pimeänä aikana	_____
3.4.4 Säätimien järjestys	_____
3.4.5 Säätimien koko	_____
3.4.6 Säätimien välinen etäisyys	_____
3.4.7 Säätimien herkkyys	_____
3.4.8 Säätimien toimintaperiaate	_____
3.4.9 Annetun tiedon ymmärrettävyys	_____
3.4.10 Valikkoon pääsy	_____
3.4.11 Näyttöjen vaihtamisen (valikot, kartta, viestinäyttö) helppous	_____
3.4.12 Karttojen käsittely (sijainnin muuttaminen, zoomaus)	_____
3.4.13 Valikkojen ymmärrettävyys	_____
3.4.14 Valikkojen käytön helppous	_____
3.4.15 Käyttöohjeen helppolukuisuus	_____
3.4.16 Käyttöohjeen kattavuus (oliko käyttöohjeessa kaikki tarpeellinen)	_____
3.4.17 Käyttöohjeen tietojen yksityiskohtaisuus	_____
3.4.18 Käyttöohjeen yhdenmukaisuus vastaanottimen toimintojen kanssa	_____
3.4.19 Suomenkielisen pikaohjeen hyödyllisyys	_____

3.5 Onko vastaanottimen käyttö mielestänne:

- 1 - Erittäin monimutkaista
- 2 - Monimutkaista
- 3 - Ei erityisen monimutkaista, mutta ei erityisen helppoakaan
- 4 - Helppoa
- 5 - Erittäin helppoa

3.6 Ehdotuksesi vastaanottimen parantamiseksi, jos olet tyytymätön johonkin em. ominaisuuteen:

4.02 Millaisilla matkoilla käytätte RDS-TMC vastaanotinta (voitte valita useamman kuin yhden vaihtoehdoista):

- 1 - Työajanmatkat
- 2 - Työmatkat (matka kodista töihin tai töistä kotiin)
- 3 - Vapaa-ajan matkat

4.11 Onko palvelu mielestänne lisännyt ajomukavuuttanne:

- 1 - Kyllä, hyvin paljon
- 2 - Kyllä, hieman
- 3 - Ei vaikutusta
- 4 - Ei, ajomukavuus on vähentynyt hieman
- 5 - Ei, ajomukavuus on vähentynyt paljon

4.12 Tunnnetteko itsenne paremmin informoiduksi kuin ennen RDS-TMC vastaanottimen käyttöönottoa:

- 1 - Paljon paremmin informoiduksi
- 2 - Paremmin informoiduksi
- 3 - Tilanne on samanlainen kuin ennen vastaanottimen käyttöönottoa
- 4 - Huonommin informoiduksi
- 5 - Paljon huonommin informoiduksi

4.13 Kuinka moni saamistanne viesteistä, jotka koskivat Teidän sen hetkistä reittiänne, vaikuttivat ajokäyttäytymiseen jollain tavalla (oma arvionne):

- 1 - 1 - 100%
- 2 - 100 - 71%
- 3 - 70 - 30%
- 4 - Vähemmän kun 30%
- 5 - Ei mikään

4.14 Minkä tyyppisiä olivat ne viestit, jotka koskivat sen hetkistä reittiänne, mutta jotka eivät vaikuttaneet ajokäyttäytymiseen millään tavalla ? (Kertokaa esimerkki/esimerkkejä):

4.15 Minkä tyyppiset viestit, jotka koskevat sen hetkistä reittiänne, otatte aina huomioon ? (Kertokaa esimerkki/ esimerkkejä):

4.21 Muutatteko ajokäyttäytymistänne nykyään useammin kuin ennen vastaanottimen käyttöönottoa (esim. vaihdatteko reittiänne tai muutatteko lähtöaikaanne):

- 1 - Paljon useammin
- 2 - Useammin
- 3 - Käyttäytymiseni ei ole muuttunut vastaanottimen käyttöönoton jälkeen
- 4 - Harvemmin
- 5 - Paljon harvemmin

4.22 Jos ajattelette keskimääräistä kilometrimäärää, jonka ajatte tietyllä usein toistuvalla matkallanne, onko tämä määrä vähentynyt vai lisääntynyt sen jälkeen, kun otitte vastaanottimen käyttöön:

- 1 - Lisääntynyt paljon
- 2 - Lisääntynyt
- 3 - Pysynyt samana
- 4 - Vähentynyt
- 5 - Vähentynyt paljon

4.23 Jos ajattelette keskimääräistä matka-aikaa, joka Teillä kuluu tietyllä usein toistuvalla matkalla, onko matka-aika lyhentynyt vai pidentynyt sen jälkeen, kun otitte vastaanottimen käyttöön:

- 1 - Pidentynyt paljon
- 2 - Pidentynyt
- 3 - Pysynyt samana
- 4 - Lyhentynyt
- 5 - Lyhentynyt paljon

4.24 Arvioikaa keskimääräinen prosentuaalinen ajoneuvossa vietetyn ajan osuus, jonka olette pystyneet säästämään RDS-TMC vastaanottimessa esitettyjen liikennetiedotteiden avulla:

- 1 - Ei lainkaan
- 2 - Vähemmän kuin 5%
- 3 - 5 - 10%
- 4 - 11 - 25%
- 5 - Enemmän kuin 25%

4.31 Jos muutitte tavallista reittiänne jonkin vastaanottimessa esitetyn viestin takia, ajoitteko normaalia reittiänne enemmän tai vähemmän alempiluokkaisilla (pienemmillä) teillä:

- 1 - Paljon enemmän
- 2 - Jonkin verran enemmän
- 3 - Yhtä paljon
- 4 - Vähemmän
- 5 - Paljon vähemmän
- 6 - En ole muuttanut kertaakaan reittiäni

4.32 Kun lähestyitte jonon päätä, saitteko tiedon jonosta RDS-TMC vastaanottimestanne riittävän ajoissa niin, että pystyitte sopeuttamaan ajonopeutenne tilanteen mukaiseksi:

- 1 - Aina
- 2 - Useimmiten
- 3 - Joskus
- 4 - Harvoin
- 5 - En koskaan
- 6 - Tällaista tilannetta ei ole tapahtunut testijakson aikana

4.33 Onko RDS-TMC palvelu vaikuttanut mielestänne omaan turvallisuuteen:

- 1 - Lisännyt paljon
- 2 - Lisännyt jonkin verran
- 3 - Ei ole vaikuttanut lainkaan
- 4 - Heikentänyt jonkin verran
- 5 - Heikentänyt paljon

4.41 Saitteko viestit mielestänne nyt nopeammin kuin ennen vastaanottimen käyttöönottoa:

- 1 - Paljon nopeammin
- 2 - Nopeammin
- 3 - Ei eroa verrattuna tilanteeseen ennen vastaanottimen käyttöönottoa
- 4 - Hitaammin
- 5 - Paljon hitaammin

4.42 Kuinka usein huomasitte palvelussa häiriöitä:

- 1 - Aina
- 2 - Usein
- 3 - Joskus
- 4 - Harvoin
- 5 - En koskaan

Olkaa hyvä ja määrittäkää (mikäli mahdollista) ne ajat, jolloin palvelussa oli häiriöitä:

4.43 Paraniko palvelu mielestänne sinä aikana, kun käytitte palvelua:

- 1 - Parantui paljon
- 2 - Parantui jonkin verran
- 3 - Pysyi samana
- 4 - Heikentyi jonkin verran
- 5 - Heikentyi paljon

4.44 Kuinka suuri osa ajamistanne reiteistä kuuluu RDS-TMC palvelun alueelle (Etelä-Suomen päätiet):

- 1 - 100%
- 2 - 99 - 70%
- 3 - 69 - 30%
- 4 - Alle 30%
- 5 - Ei lainkaan

4.45 Kuinka suurella osalla ajamistanne reiteistä voitte vastaanottaa RDS-TMC palvelun viestejä (alueella pystyy vastaanottamaan RDS-TMC liikennetiedotteita):

- 1 - 100%
- 2 - 99 - 70%
- 3 - 69 - 30%
- 4 - Alle 30%
- 5 - Ei lainkaan

4.46 Voitteko mielestänne varmemmin arvioida matkanne määränpäähän saapumisajan, kun tiedätte aikaisempaa paremmin tavallisesti käyttämienne reittien liikenne- ja kelitilanteen:

- 1 - Paljon varmemmin
- 2 - Hieman varmemmin
- 3 - Ei eroa
- 4 - Hieman epävarmemmin
- 5 - Paljon epävarmemmin

4.47 Onko liikennetiedotus mielestänne hyödyllisempää nyt kun käytössänne on ajantasainen RDS-TMC palvelu:

- 1 - Paljon hyödyllisempää
- 2 - Hyödyllisempää
- 3 - Ei eroa
- 4 - Vähemmän hyödyllistä
- 5 - Paljon vähemmän hyödyllistä

4.50 Millaisista liikennepalveluista olisitte valmis maksamaan:

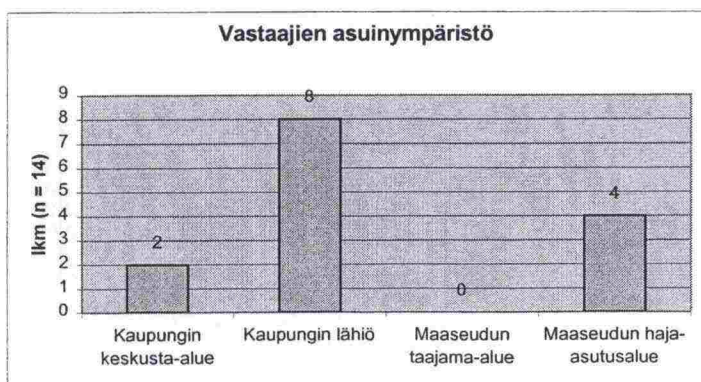
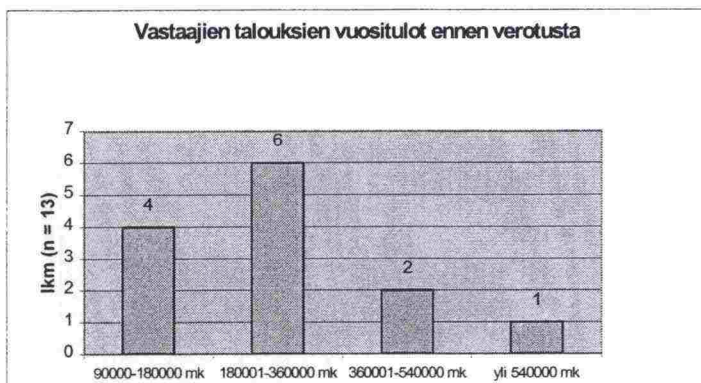
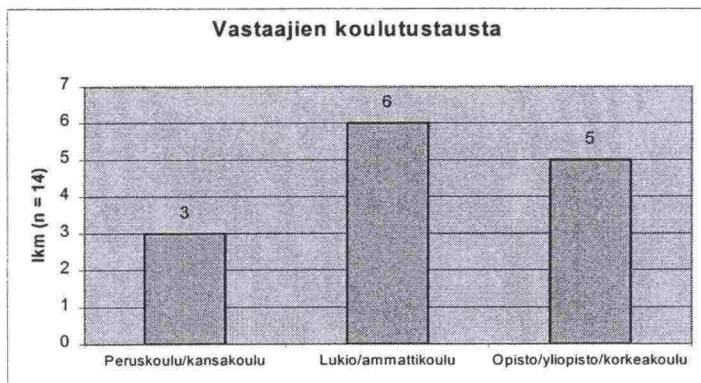
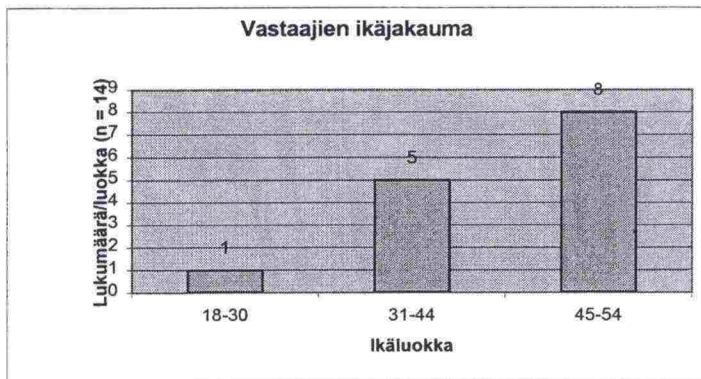
- 1 - Reittiopastus määränpäähän
- 2 - Ajantasainen liikennetiedotus
- 3 - Ajantasainen liikennetiedotus, jossa kuljettajalle annetaan tarvittaessa myös ajo-ohjeita
- 4 - Pysäköintipaikkojen ajantasainen ohjaus
- 5 - Matkailuinformaatio
- 6 - Joukkoliikennetiedotus
- 7 - Muu palvelu, millainen: _____

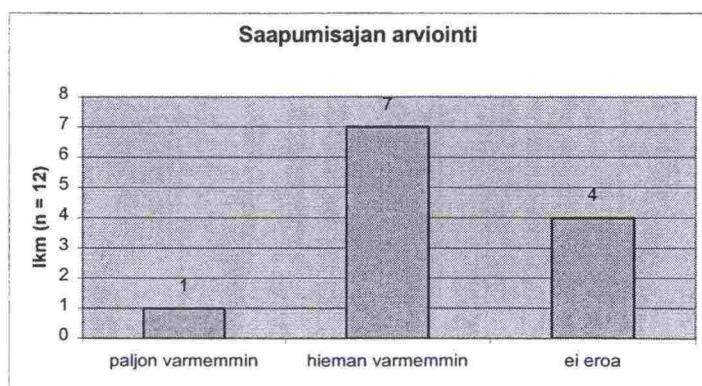
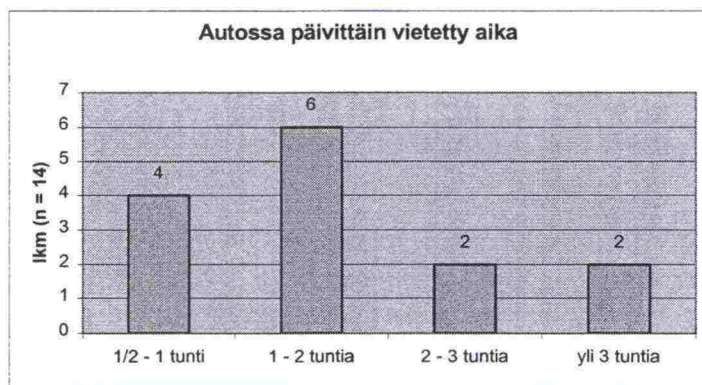
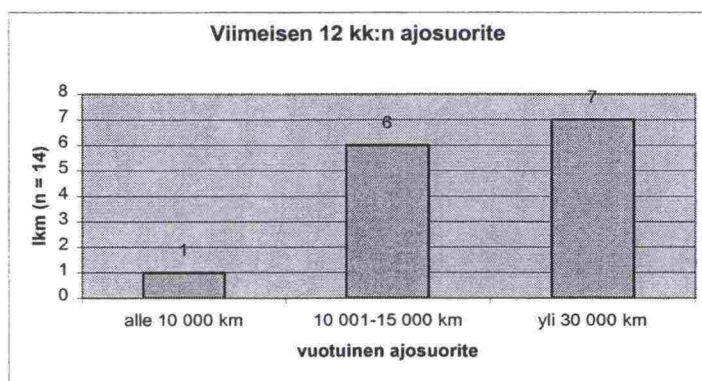
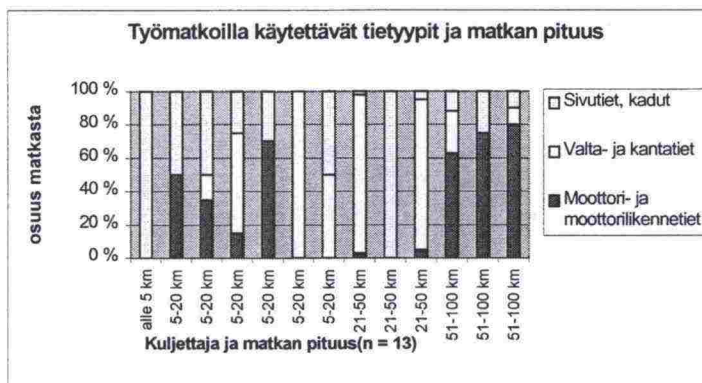
4.51 Paljonko olisitte valmis maksamaan ajoneuvon sisäisestä vastaanottimesta, jolla voisitte saada ajantasaista liikennetiedotusta:

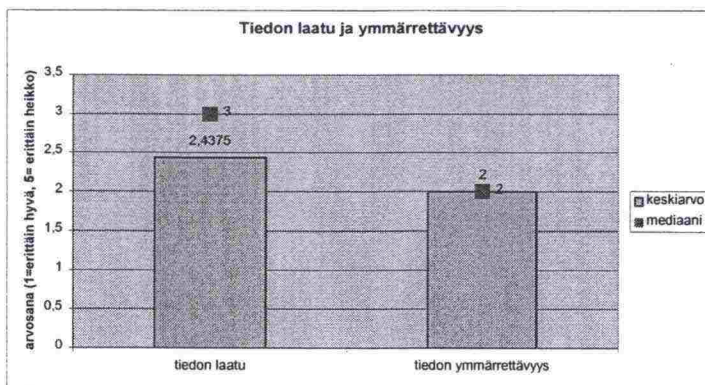
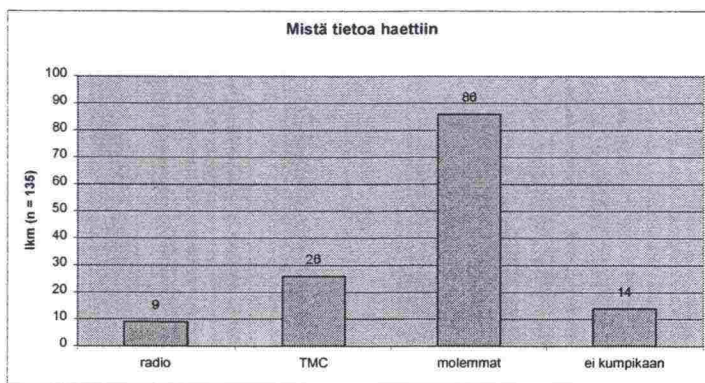
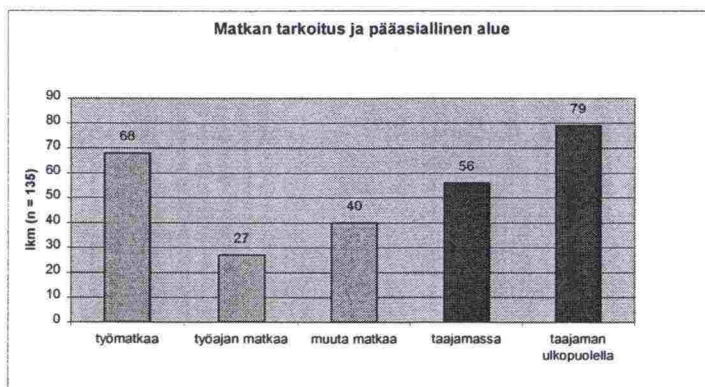
- 1 - Vähemmän kuin 1 200 markkaa
- 2 - 1 200 - 1 400 markkaa
- 3 - 1 401 - 3 600 markkaa
- 4 - 3 601 - 5 400 markkaa
- 5 - Enemmän kuin 5 400 markkaa
- 6 - En mitään

4.52 Paljonko olisitte valmis maksamaan vuosittain tällaisen ajantasaisen liikennetiedotteiden palvelusta:

- 1 - Vähemmän kuin 600 markkaa
- 2 - 600 - 1 500 markkaa
- 3 - 1 501 - 3 000 markkaa
- 4 - Enemmän kuin 3 000 markkaa
- 5 - En mitään

**LIITE 2. SUOMEN RDS-TMC-PALVELUN PALVELU-
TASOTUTKIMUKSEN VASTAUSTEN KUVAAJAT**





18 RDS-TMC-PALVELUUN LIITTYVÄ SANASTO JA LYHENTEET

ACCEPT = ALERT Concerted Co-operation in European Pilots for RDS-TMC

AF = Alternative frequency

AID = Application ID

ALERT C = RDS Advice and Problem Location for European Road Traffic

ALERT-muoto = tieto, joka on ALERT C -standardin mukaisessa muodossa

ALERT Plus = lisäarvopalvelu, jossa välitetään myös tilannetietoja (*status-orientated data*)

ATT = Advanced Transport Telematics Program (=DRIVE II)
Euroopan unionin tutkimus- ja kehitysohjelma

bitmap = rasterikartta, jossa ei ole tietoa tieverkosta

CEN = Comité Européen de Normalisation / European Committee for Standardization

CENELEC = Comité Européen De Normalisation Electrotechnique / European Committee For Electrotechnical Standardization

Crusader-järjestelmä = Suomen TMC-palvelun tietojärjestelmä

DAB = Digital Audio Broadcast

DATEX = Traffic & Travel Data Exchange

DATEX-muoto = tieto, joka on DATEX-standardin mukaisessa muodossa

DEFI = Definition of first step implementation of Pan-European RDS-TMC road information service

Digiradio = digitaaliradio

Digita Oy = Yleisradion yhtiötetty jakelutekniikasta vastaava yritys

DRIVE I = Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe
Euroopan unionin tutkimus- ja kehitysohjelma

E18-käytävä = Etelä-Suomen tärkeimmät tiet

EBU = European Broadcasting Union

ECMT = European Conference of Ministers of Transport

ECORTIS = EU Coordination for implementing RDS-TMC traffic information service on the TERN

eksplisiittinen tieto = TMC-viestissä olevaa tietoa, joka liitetään viestiin määrätyillä koodeilla

EN = Europa-Norm, standardi

ENV = väliaikainen standardi

ERTICO = European Road Transport Telematic Implementation Coordination Organisation. Tieliikenteen telematiikan käyttöönoton tueksi perustettu eurooppalainen koordinoitijärjestö.

ETSI = European Telecommunications Standards Institute

EUROAD-concept = naapurimaita koskevien TMC-viestien lähettämisen säännöstö

FLT = Foreign Location Table

FORCE = Enhanced field projects for the large scale introduction and validation of RDS-TMC services in Europe

GPS = Global Positioning System

GSM = Global System for Mobile Communication

handbook = käsikirja, tukee standardien käyttöä

implisiittinen tieto = TMC-viestissä olevaa tietoa, joka on attribuuttina tapahtumaluettelon fraasilla tai paikannustietokannan kohteella

ISO = Organisation Internationale de Normalisation / International Organization for Standardization

ITS = Intelligent Transport System

KKJ-järjestelmä = kolmikaistajärjestelmä

LAM = Tielaitoksen liikenteen automaattinen mittausjärjestelmä

Limited Event List = vastaanottimia varten tehty suppeampi tapahtumaluettelo

LK-tieto = Tielaitoksen liikennekeskusten tietojärjestelmä

Location Database Exchange Format = paikannustietokantojen vaihtamiseen tarkoitettu tietokantamuoto

LocationManager = Suomen paikannustietokannan ylläpitoon tarkoitettu tietokoneohjelma

LTN = location table number (maakoodi ja versionumero)

lähetysverkon ylläpitäjä (network operator) = huolehtii lähetysverkon toiminnasta

MGM = multi-group message

MoU = Memorandum of Understanding. Sopimus yhteisymmärryksestä.

multi-tuner = vastaanotin, jossa on useampi kuin yksi viritin

navigoitava kartta = vektorikartta, jossa on tietoa muun muassa kääntymis- ja ulottumarajoituksista ja yksisuuntaisista teistä

negoffset = negatiivinen offset, kertoo mikä on tiellä olevan pisteen edellinen piste

NIKITA = Hollannin TMC-palvelusta vastaava konsortio

nimestäminen = nimilistan keräämistä

One Stop Shop = TMC-Forumien palveluajatus. Kaikki TMC-palveluihin liittyvä tieto ja palvelut (mm. muistikortit) ovat saatavissa yhdestä paikasta.

on-the-fly-coding = menetelmä, jossa paikannuspisteen koodi muodostetaan vasta viestiä koottaessa

palvelun tarjoaja (service provider) = tarjoaa tiedotuspalveluja autoilijoille

persistence = viestin poistumisaika vastaanottimesta

posoffset = positiivinen offset, kertoo mikä on tiellä olevan pisteen seuraava piste positiivisessa suunnassa

PPP = public-private partnership. Palveluketjumalli, jossa on mukana sekä viranomaisia että yksityisiä yrityksiä.

prEN = esistandardi

prENV = tilapäisen standardin luonnos

primary location = ensisijainen sijainti eli piste, joka on lähestymissuunnassa tapahtuman takana

RDS = Radio Data System. Radion ULA-taajuuksilla toimiva digitaalinen tiedonsiirtokanava.

RDS-ryhmä = RDS-kanavalla tieto välitetään ryhmissä, TMC-palvelu käyttää ryhmiä 3A ja 8A

RDS-TMC = Radio Data System – Traffic Message Channel. Liikennetietopalvelu, joka käyttää tiedonsiirrossa RDS-kanavaa.

release = paikannustietokannan julkaisu, jossa paikannustietokannan numero vaihtuu

RLDM = Recommended Location Data Model, suositeltu tapa koota paikannustietokanta

SACEL = Safety & Crisis Event List. Palvelun tarjoajia varten tehty suppeampi tapahtumaluettelo.

SACEL+ = edellistä hieman laajempi tapahtumaluettelo

secondary location = toissijainen sijainti eli piste, josta tapahtuman vaikutusalue alkaa

SERTI = Southern European Road Telematics Implementation

SGM = single-group message

SID = Service ID

single-tuner = vastaanotin, jossa on yksi viritin

TA = Traffic Announcement

TELTEN = Telematic Implementation on the Trans-European Road Network

TEN-T = Trans-European Network for Transport

TERN = Trans-European Road Network

tiedon kerääjä (data supplier) = kerää tietoja liikenteestä, esimerkiksi erilaisilla antureilla tai mitta-autoilla

tiedon tarjoaja (data service provider) = kerää tietoja eri lähteistä, muokkaa niitä ja tarjoaa niitä muiden käyttöön

TMC-Compendium = TMC-Forumilla ylläpitämä internetissä toimiva tietovarasto

TMC-Forum = TMC-palveluiden koordinoinnista ja kehittämisestä vastaava projekti

TMC-Forum Assembly = TMC-Forumilla yleiskokous

TPEG = Transport Protocol Experts Group

TTI = Travel and Traffic Information

update class = tapahtumaluettelon fraasit on jaettu päivitysluokkiin

WAP-palvelu = WAP-puhelimilla käytettäväksi tarkoitettu palvelu

version = paikannustietokannan versio, jossa tietokannan numero ei vaihdu

WGS84 = World Geodetic System 1984
kansainvälinen koordinaattijärjestelmä

VMS = Variable Message Signs

X-urgent = erittäin kiireellinen

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-660-X
TIEH 3200655